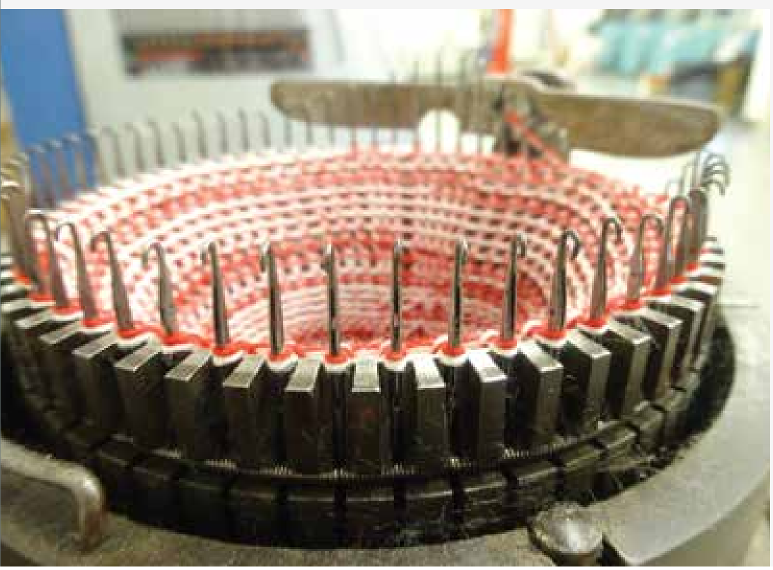
নিটিং-১

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)







নবম শ্রেণি

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

নিটিং-১

Knitting-1

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড : ৪৯৮১১

২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০

কর্তৃক প্রকাশিত

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

প্রথম সংস্করণ রচনা ও সম্পাদনা

প্রকৌশলী এ.কে.এম. মনজুরুল হক

জেসমিন নাহার (প্যাডাগগ)

প্রকৌশলী মো: রমিজ হাওলাদার

প্রকৌশলী মো: মইনুল হাসান শিবলী

প্রকৌশলী মোসা: সারমিন খাতুন

প্রকৌশলী মো: আবুবকর সিদ্দিক

মো: মেহেদী হাসান খান (সমন্বয়কারী)

প্রথম প্রকাশ : নভেম্বর, ২০২২

পুনর্মুদ্রণ : , ২০২৪

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

আধুনিককালে শিক্ষা ছাড়া জাতীয় উন্নতির প্রত্যাশা করা যায় না। পৃথিবীর যেসব দেশ আজ উন্নতির শিখরে পৌঁছেছে তাদের দিকে তাকালেই এ সত্যটি অনুধাবন করা যায়। বাংলাদেশের মতো অতিরিক্ত জনসংখ্যার দেশে কারিগরি শিক্ষার আলাদা একটা গুরুত্ব রয়েছে। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারিক প্রয়োগের সহায়ক এই শিক্ষাকে অবলম্বন করে জনসংখ্যাকে মানবসম্পদে রূপান্তর করা যায়। কারিগরি শিক্ষাকে গুরুত্ব দিয়ে আর্থসামাজিক উন্নতির নজির গড়েছে বিশ্বের অনেক দেশ। এশিয়ার চীন, জাপান, ভিয়েতনাম, কম্বোডিয়া, মালয়েশিয়া প্রভৃতি দেশ এর উজ্জ্বল প্রমাণ। জাতীয় উন্নতির স্বার্থে বহির্বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাকে বিশেষ গুরুত্ব দিয়েছে। দারিদ্র্য বিমোচন ও কর্মসংস্থান সৃষ্টির মাধ্যমে দেশকে অর্থনৈতিকভাবে এগিয়ে নেওয়ার প্রত্যয়ে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার বিস্তারে সরকার কার্যকর উদ্যোগ নিয়েছে। কারিগরি শিক্ষার জন্যে পৃথক অধিদপ্তর ও শিক্ষা বোর্ড প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। এই শিক্ষার জন্যে যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে। সাধারণ শিক্ষার মাধ্যমিক স্তর ও মাদ্রাসা শিক্ষার দাখিল স্তরে কারিগরি বা ভোকেশনাল শিক্ষার অধিকতর সম্প্রসারণে সরকার কাজ করে যাচ্ছে।

শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যক্রম সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তনশীলতাকে বিবেচনায় নিয়ে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে কারিগরি শিক্ষার বিভিন্ন ট্রেডের বইগুলো প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের অভ্যন্তরীণ এবং বহির্বিশ্বের কর্মবাজারের চাহিদাকে এক্ষেত্রে অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে। কারণ বিশ্বায়নের এই যুগে গোটা বিশ্ব এখন অখণ্ড এক কর্মবাজার। বর্তমানে দক্ষতা ও যোগ্যতা থাকলে যেকোনো দেশের মানুষ পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তে কর্মসংস্থানের সুযোগ নিতে পারে। বৈশ্বিক শ্রমবাজারে বাংলাদেশ তার হিস্যা যত বাড়াবে দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়ন তত গতিশীল হবে। বাংলাদেশের বিশেষায়িত অনেক শিল্পে দক্ষ জনশক্তির অভাব রয়েছে। কারিগরি শিক্ষার মাধ্যমে শিল্পখাতে দক্ষ জনবল সরবরাহের লক্ষ্যকেও বিশেষ বিবেচনায় রাখা হয়েছে।

সরকারের বিনামূল্যে পাঠ্যপুস্তক সরবরাহের আওতা থেকে কারিগরি শিক্ষার বই বাইরে নয়। ভোকেশনাল ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেছে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড। সরকারের সিদ্ধান্ত মোতাবেক ২০১৭ সাল থেকে এই পাঠ্যপুস্তকগুলো সংশোধন, পরিমার্জন, মুদ্রণ ও বিতরণের দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড (এনসিটিবি)-কে। এনসিটিবি নিষ্ঠার সাথে তার দায়িত্ব পালন করে যাচ্ছে। এই কার্যক্রমের ধারাবাহিক প্রক্রিয়ায় ২০২৪ সাল পর্যন্ত সকল পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জন ও সংশোধন সম্পন্ন করা হয়েছে। ফলে বইগুলো শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট অধিকতর গ্রহণযোগ্য হবে বলে আশা করা যায়। প্রতিটি বই উন্নত মানের কাগজ ও চার রঙা প্রচ্ছদ সহকারে ছাপা হয়েছে। এতে বইগুলোর যথেষ্ট শ্রীবৃদ্ধি ঘটেছে।

আলোচ্য পাঠ্যপুস্তকটি রচনা ও সম্পাদনা করেছেন প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষক ও বিষয় বিশেষজ্ঞগণ। পূর্ব ও পরবর্তী শ্রেণির পঠিত বিষয়সমূহের সাথে যৌক্তিক সংযোগ বিধানপূর্বক বইটি প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রাসঙ্গিক ট্রেডের এই বইটি প্রায়োগিক শিক্ষার জন্যে যাতে অনুকূল হয় সেজন্যে প্রয়োজনীয় চিত্রের সন্নিবেশ করা হয়েছে। বইটি যদি আমাদের তরুণ প্রজন্মের স্বকর্মসংস্থান ও সম্মানজনক জীবিকার্জনে কার্যকর ভূমিকা রাখে তবেই আমাদের শ্রম সার্থক হয়েছে বলে মনে করব।

সাবলীল ভাষায় লেখা বইটিতে বাংলা একাডেমির প্রমিত বানানরীতি অনুসৃত হয়েছে। সর্বশেষ তথ্য-উপাত্ত সহযোগে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা হয়েছে। যথাযথ সতর্কতা অবলম্বনের পরেও তথ্য-উপাত্ত ও ভাষাগত কিছু ভুলত্রুটি থেকে যাওয়া অসম্ভব নয়। পরবর্তী সংস্করণে বইটিকে যথাসম্ভব ত্রুটিমুক্ত করার আন্তরিক প্রয়াস থাকবে। এই বইয়ের মানোন্নয়নে যে কোনো ধরনের যৌক্তিক পরামর্শ কৃতজ্ঞতার সাথে গৃহীত হবে।

পরিশেষে বইটি রচনা, সম্পাদনা ও অলংকরণে যাঁরা অবদান রেখেছেন তাঁদের সবার প্রতি কৃতজ্ঞতা জানাই।

অক্টোবর ২০২৪

প্রফেসর ড. এ কে এম রিয়াজুল হাসান

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

নিটিং-১

প্রথম অধ্যায়

নিটিং মেশিন পরিচালনার কাজে নিরাপত্তা অনুশীলন

Practice Health and Safety for Knit Machine Operation





নিটিংসেকশনে কাজ করার ক্ষেত্রে নিরাপত্তার বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। নিটিং সেকশনে মেশিন চালানোর সময় সতর্কতার সাথে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার না করলে দুর্ঘটনার যথেষ্ট সম্ভাবনা থাকে। দুর্ঘটনার কারণে ব্যক্তিগত, পারিবারিক, সামাজিক ও জাতীয় পর্যায়ে প্রচুর ক্ষতি সাধিত হয়। দুর্ঘটনার কারণে একজন দক্ষ কর্মী আহত বা নিহত হলে তার পরিবার, দেশ ও জাতি ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং বিভিন্ন মানবাধিকার প্রতিষ্ঠান ও আন্তর্জাতিক ক্রেতাদের কাছে সমালোচিত হতে হয়। এমনকি কোনো প্রতিষ্ঠান দুর্ঘটনা কবলিত হলে ঐ প্রতিষ্ঠান ক্রেতা হারানোর সম্ভাবনা থাকে। ওয়ার্কশপে দক্ষ কর্মী এবং যন্ত্রপাতি উভয়ই মূল্যবান সম্পদ। দক্ষ কর্মীগণ কখনো কখনো অসচেতনার জন্য দুর্ঘটনাজনিত কারণে তাদের দৈহিক ক্ষয়ক্ষতি ও মেশিন টুলের ক্ষয়-ক্ষতির সম্মুখীন হয়। ইংরেজিতে একটি প্রবাদ আছে- 'Prevention is better than cure' অর্থাৎ প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ অধিকতর শ্রেয়। এই অধ্যায়ে আমরা সতর্কতার সাথে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে নিটিং সেকশনে কীভাবে কাজ করা যায় সে সম্পর্কে আলোচনা করব।

এ অধ্যায় শেষে -

- OSH (Occupational Safety and Health) নীতিমালা এবং নিরাপদ পদ্ধতিগুলি চিহ্নিত করতে পারব;
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান অনুশীলন করতে পারব;
- প্রাথমিক চিকিৎসা প্রয়োগ অনুশীলন করতে পারব;
- অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করে ওয়ার্কশপের আগুন নেভাতে পারব;
- ধোঁয়া হতে ওয়ার্কশপের শিক্ষার্থীদের নিরাপদ স্থানে আশ্রয় গ্রহণ করতে পারব;
- কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে পারব ।

১.১ কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যসেবা এবং নিরাপত্তা নীতিমালা

১.১.১ ওএসএইচ (OSH) বিধিসমূহ

কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যবিধি

স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার ক্ষেত্রে বাংলাদেশ শ্রম আইন, ২০০৬ (২০০৬ সনের ৪২ নং আইন) এর ধারাসমূহ:

ধারা- ৫১ ও বিধি-৪০ কর্মক্ষেত্রের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা:

প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানকে পরিষ্কার -পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে এবং নর্দমা, পায়খানা বা অন্য কোনো জঞ্জাল হতে সৃষ্ট দূষিত বাষ্প হতে মুক্ত রাখতে হবে এবং বিশেষ করে-

(ক) প্রতিষ্ঠানের মেঝে, কর্ম কক্ষ, সিঁড়ি, যাতায়াতের পথ হতে প্রতিদিন ঝাড়ু দিয়ে ময়লা ও আবর্জনা ঢাকনা দেওয়া বাক্সে অপসারণ করতে হবে, যাতে উক্ত আবর্জনা দুর্গন্ধ বা জীবাণু বিস্তার করতে না পারে; ধাতব পদার্থ, উৎকট গন্ধময় আবর্জনা, রাসায়নিক আবর্জনা, মেডিকেল আবর্জনা ভিন্ন ভিন্ন বাক্সে প্রতিদিন নিয়মিত অপসারণ করতে হবে।

(খ) প্রত্যেক কর্মক্ষেত্রের মেঝে সপ্তাহে অন্তত একদিন অবস্থা ভেদে এবং কাজের প্রকৃতি ভেদে পানি দ্বারা ধৌত করতে হবে এবং প্রয়োজনে ধোয়ার কাজে জীবাণুনাশক ব্যবহার করতে হবে। অবস্থাভেদে জীবাণুনাশক ব্যবহার করে ভিজা কাপড় দ্বারা মেঝে ধৌত করতে হবে।

(গ) যে ক্ষেত্রে উৎপাদন প্রক্রিয়ার কারণে কোনো মেঝে এমনভাবে ভিজে যায় যে, এর জন্য পানি নিষ্কাশনের প্রয়োজন হয়, সেসব ক্ষেত্রে পানি নিষ্কাশনের উপযুক্ত ব্যবস্থা করতে হবে।

ধারা ৫১(গ) বিধি ৪২ অনুযায়ী কর্মকক্ষ ভিজে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকলে-

(১) উক্ত মেঝে অবশ্যই অভেদ্য পদার্থ (Impervious material) দ্বারা নির্মিত হতে হবে;

(২) উক্ত মেঝের নির্মাণ কৌশল ঢালু বিশিষ্ট এবং উপযুক্ত নিষ্কাশন নালার মাধ্যমে কারখানার মূল নর্দমা ব্যবস্থার সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে, যাতে নিষ্কাশিত পানি অথবা কোনো তরল পদার্থ মেঝেতে জমে থাকতে না পারে।

(ঘ) প্রতিষ্ঠানের সকল অভ্যন্তরীণ দেওয়াল, পার্টিশন, ছাদ, সিঁড়ি, যাতায়াত পথ রং অথবা বার্নিশ করা থাকলে, প্রতি তিন বছরে অন্তত একবার পুনরায় রং বা বার্নিশ করতে হবে।

(১) রং অথবা বার্নিশ করা এবং বহির্ভাগ মসৃণ হলে, প্রতি চৌদ্দ মাসে অন্তত একবার ধারা- ৫১(ঘ) বিধি ৪৩ অনুযায়ী পানি, ব্রাশ ও ডিটারজেন্ট দ্বারা ঘষে পরিষ্কার করতে হবে।

(২) অন্যান্য ক্ষেত্রে প্রতি চৌদ্দ মাসে অন্তত একবার চুনকাম বা রং করতে হবে, এবং

(ঙ) দফা (ঘ) তে উল্লিখিত কার্যাবলি সম্পন্ন করার তারিখ ধারা ৫১(ঘ) বিধি- ৪৪ অনুযায়ী ফরম- ২০ ব্যবহার করে রেজিস্টারে লিপিবদ্ধ করে রাখতে হবে।

ধারা- ৫২ ও বিধি-৪৫ বায়ু চলাচল ও তাপমাত্রা:

প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের প্রতিটি কর্মকক্ষে নির্মল বায়ু প্রবাহের জন্য পর্যাপ্ত বায়ু চলাচল ব্যবস্থা রাখতে হবে। উক্তরূপ প্রত্যেক কক্ষে তাপমাত্রা সহনীয় পর্যায়ে রাখতে হবে এবং প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের প্রতিটি কর্মকক্ষে নির্মল বায়ু প্রবাহের সুবিধার্থে পর্যাপ্ত সংখ্যক বিপরীতমুখী জানালার ব্যবস্থা থাকতে হবে; তবে শর্ত থাকে যে, যেখানে

ভেন্টিলেটরের ব্যবস্থা রাখা সম্ভব নয় সেখানে এক্সজস্ট ফ্যান (exhaust fan) স্থাপন করা যাবে, যাতে সেখানে কর্মীগণ মোটামুটি আরামে কাজ করতে পারেন এবং যাতে কর্মীগণের স্বাস্থ্য হানি রোধ হয়; আরও শর্ত থাকে যে, কর্মক্ষেত্রে শীতোতাপ নিয়ন্ত্রণ (ড্রাই ও ওয়েট) ব্যবস্থা থাকলে বায়ু চলাচলের উক্ত ব্যবস্থার প্রয়োজন হবে না; ধারা ৫২ (২) অনুযায়ী প্রত্যেক কর্মকক্ষে অন্ততঃ একটি তাপ পরিমাপক যন্ত্র হাইগ্রোমিটার সচল অবস্থায় রাখতে হবে এবং এটি যথাযথ মানসম্পন্ন হতে হবে এবং কর্মকক্ষের দেয়ালের দৃশ্যমান স্থানে এটি স্থাপন করতে হবে।

উপ-ধারা (২) এর প্রয়োজনে কক্ষের দেওয়াল এবং ছাদ এমনভাবে তৈরি করতে হবে যাতে উক্ত তাপমাত্রা বৃদ্ধি না পায়, এবং যতদূর সম্ভব কম থাকে।

<u>ধারা- ৫৬। অতিরিক্ত ভিড়</u>

১. কোনো প্রতিষ্ঠানের কোনো কর্মকক্ষে কর্মরত শ্রমিকগণের স্বাস্থ্যহানি হয় এই প্রকার অতিরিক্ত ভিড় করা যাবে না।

২. উপর্যুক্ত বিধানের হানি না করে, প্রত্যেক কর্মকক্ষে কর্মরত প্রত্যেক শ্রমিকের জন্য অন্তত ৯.৫ ঘনমিটার (Cubic meter) পরিমাণ জায়গার ব্যবস্থা করতে হবে। ব্যাখ্যা: এই উপ-ধারার প্রয়োজনে, কোনো ঘরের উচ্চতা মেঝে হতে ৪.২৫ মিটারের অধিক হলে এটি বিবেচনায় আনা হবে না।

৩. যদি প্রধান পরিদর্শক লিখিত আদেশ দ্বারা কোনো মালিককে অনুরোধ করে তাহলে কোনো প্রতিষ্ঠানের

- প্রত্যেক কর্মকক্ষে এই ধারার বিধান অনুযায়ী সর্বোচ্চ কতজন লোক কাজ করতে পারবেন, সে সম্পর্কে তাকে একটি নোটিশ দিতে হবে।
- প্রধান পরিদর্শক লিখিত আদেশ দ্বারা কোনো প্রতিষ্ঠানের কর্মকক্ষকে এই ধারার বিধান হতে রেহাই দিতে পারবেন, যদি তিনি এই মর্মে সন্তুষ্ট হন যে, এতে কর্মরত শ্রমিকগণের স্বাস্থ্যের প্রয়োজনে এই বিধান মানার প্রয়োজন নাই।

<u>ধারা- ৫৭ ও বিধি-৪৯ আলোর ব্যবস্থা:</u>

(১) কোনো প্রতিষ্ঠানের প্রত্যেক অংশে, যেখানে শ্রমিকগণ কাজ করে বা যাতায়াত করেন, যথেষ্ট স্বাভাবিক বা কৃত্রিম বা উভয়বিধ আলোর ব্যবস্থা করতে হবে।

(২) প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের কর্মকক্ষ আলোকিত করার জন্য ব্যবহৃত সকল কাঁচের জানালা এবং ছাদে বসানো জানালাসমূহের উভয় পাশ পরিষ্কার রাখতে হবে।

(৩) প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানে-

(ক) কোনো স্বচ্ছ পদার্থ বা বাতি হতে বিচ্ছুরিত বা প্রতিফলিত আলোকচ্ছটা অথবা

(খ) কোনো শ্রমিকের চোখের উপর চাপ পড়তে পারে বা তার দূর্ঘটনার ঝুঁকি থাকতে পারে, এরূপ কোনো ছায়া প্রতিরোধ করার জন্য কার্যকর ব্যবস্থা থাকতে হবে।

১.১.২ ওএসএইচ (OSH) নীতিমালার প্রয়োজনীয়তা:

বিভিন্ন কারণে আমরা ওয়ার্কশপে সতর্কতা বিধি পালন করে থাকি। যেমন-

- ওয়ার্কশপে কর্মরত কর্মীদের জীবনের নিরাপত্তার জন্য।
- কর্মীদের শরীরের বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গের নিরাপত্তার জন্য।

- ওয়ার্কশপে ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতির নিরাপত্তার জন্য।
- ওয়ার্কশপে ব্যবহৃত কাঁচামাল ও অন্যান্য আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র ব্যবহারে অপচয় কমিয়ে আনার জন্য।
- সময়ের সুষ্ঠু ব্যবহার নিশ্চিত করার জন্য।
- সঠিক কর্ম পরিবেশ বজায় রেখে সুষ্ঠুভাবে কাজ পরিচালনা করার সুবিধার জন্য।

১.১.৩ কর্মক্ষেত্রে দায়িত্ব সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা

কর্মক্ষেত্রে দায়িত্ব সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা প্রয়োজন। কর্মক্ষেত্রের প্রকৃতি অনুসারে জরুরী পরিস্থিতি চিহ্নিত করা। কর্মক্ষেত্রের জরুরী প্রক্রিয়াগুলির যথাযথ এবং কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে অনুসরণ করা। দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরী পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা। জরুরী প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলি কার্যকর ভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।

১.১.৪ রেজিস্টার মাফিক কর্ম

ওয়ার্কশপে প্রবেশ হতে শুরু করে ত্যাগ করা পর্যন্ত কিছু নিয়ম মেনে চলতে হয়। নিরাপদে কাজ করা ও নিরাপত্তা রক্ষায় এসব নিয়ম সতর্কতার সাথে মেনে চলা প্রয়োজন। ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় যেসব সতর্কতা মেনে চলা উচিত তা হলো-

- অ্যাপ্রোন, হ্যান্ড গ্লাভস ও নিরাপদ চশমা পরিধান করে ওয়ার্কশপে কাজ করা।
- টুলস ও যন্ত্রপাতি ব্যবহারের নিরাপদ কৌশল আয়ত্ত করা।
- মেশিন চালু অবস্থায় অন্যমনস্ক না হওয়া বা মোবাইলে কথা না বলা।
- ওয়ার্কশপের মেঝে তেল, গ্রিজ বা পিচ্ছিল পদার্থমুক্ত রাখা।

১.২ বেসিক সেফটি এবং সিকিউরিটি

১.২.১ বেসিক সেফটি ট্রেনিং

প্রাথমিক সহায়তা - গ্যাস চাবি, টেলিফোন ও প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স

গ্যাস চাবি:

প্রত্যেক ল্যাবে গ্যাস সরবরাহ সচল ও বন্ধ করার জন্য একটি প্রধান চাবি থাকে যার অবস্থান সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের / কর্মীদের অবহিত থাকতে হবে। ল্যাবে আগুন লাগলে প্রথমেই গ্যাস চাবিটি বন্ধ করে গ্যাস সরবরাহ বন্ধ করতে হবে।

টেলিফোন:

প্রত্যেক ল্যাবে জরুরী ইন্টারকম ব্যবস্থা রয়েছে। এটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তা বিভাগের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে। যেকোনো জরুরী সহায়তার জন্য এটি ব্যবহার করতে হবে।

First aid box (প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স):

প্রত্যেক ল্যাবে একটি প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স থাকে। শিক্ষার্থীদের/কর্মীদের এ বক্সের ব্যবহার বিধি সম্পর্কে সম্পর্কে জ্ঞান থাকা দরকার।

প্রাথমিক চিকিৎসা ও ফার্স্ট এইড বক্সের ব্যবহার বিধি

(Preliminary Treatment & Using Process of First-aid Box)

নিটিং সেকশনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি মেনে চললে ও যন্ত্রপাতি সঠিক ও নিরাপদে ব্যবহার করলে সচরাচর কোনো দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে না। তবুও অনেক সময় অসতর্কতামূলক কাজের ফলে বিভিন্ন ধরনের অনাকাঙ্খিত বিপদ ঘটে যায়। অনাকাঙ্খিত দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে বা ডাক্তারের চিকিৎসা পাওয়ার পূর্বে তাৎক্ষণিক চিকিৎসা দেওয়া প্রয়োজন। এইসব তাৎক্ষণিক চিকিৎসা দেয়াকে প্রাথমিক চিকিৎসা বলে। প্রাথমিক চিকিৎসা সম্পর্কে সকলেরই জ্ঞান থাকা উচিত। কারখানায় সাধারণত নিম্নোক্তভাবে যে কেউ আহত বা অসুস্থ হতে পারে। যেমন-

১. কেটে যাওয়া

২. চোখ, মুখ, ত্বক বা শরীরে নিডেল ভেঙ্গে ছিটকে পড়া বা লাগা।

৩. নিটিং সেকশনে কোনো কারণে আগুন লাগা বা তড়িৎ আহত হওয়া।

ল্যাবে যে চিকিৎসা ব্যবস্থার প্রস্তুতি রাখা হয় তা হলো First Aid Kit / First Aid Box.

First Aid Box -এ নিম্নলিখিত সামগ্রী ও ওষুধপত্র ব্যবহার বিধিসহ থাকে।

ব্যান্ডেজ কাপড়, বেন্ড, তুলো, ফরসেপ সেট, লিউকোটেপ ইত্যাদি সংরক্ষণ করে রাখা হয়। ওষুধ হিসেবে ওরাল স্যালাইন, ডেটল, rubbing alcohol বা ৭০% isopropyl alcohol, বার্ন ক্রিম, টিংচার আয়োডিন রাখা হয়। এটি কারখানায় এমন অবস্থানে রাখতে হয় যেন তাৎক্ষণিকভাবে ব্যবহার করা যায়।



চিত্র ১.১: First Aid Box.



চিত্র ১.২ অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র

১.২.২ বেসিক ফায়ার বা অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ট্রেনিং

ফায়ার ফাইটিং (Fire Fighting):

ফায়ার ফাইটিং হলো কারখানায় কোনো অপ্রত্যাশিত আগুনের বিস্তার ও নিরোধ করার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা। প্রতিটি কারখানায় এক দল ফায়ার ফাইটার বা দমকলকর্মী থাকে যারা মানুষের জীবন সম্পত্তি এবং পরিবেশ রক্ষার জন্য আগুনকে দমন করে। দমকলকর্মীরা সাধারণত উচ্চ ডিগ্রি প্রাপ্ত এবং প্রযুক্তি প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে থাকে। দমকলকর্মীরা সাধারণত যে যন্ত্রটির সাহায্যে আগুন নেভানোর চেষ্টা করে থাকেন তা হলো অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র। এখন আমরা অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র সম্পর্কে জানতে পারব।

অগ্নি নির্বাপক (Fire Extinguisher)

নিটিং সেকশনে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র দেয়ালে আটকানো থাকে। ল্যাবে কাজ করার আগে এর অবস্থান ও ব্যবহার সম্পর্কে জ্ঞান থাকা আবশ্যক। কর্মীদের এর ব্যবহার সম্পর্কে ট্রেনিং দিতে হয় । অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের পাশে এর ব্যবহার বিধি লিপিবদ্ধ থাকে। প্রয়োজনে এসব বিধিগুলো অনুসরণ করতে হবে। যেমন-

১. প্রথমে নির্বাপকের উপরের অংশের পিনটি খুলে নিতে হবে।

২. আগুনের দিকে নিশানা করতে হবে।

৩. হাতল বা হ্যান্ডেল চাপ দিতে হবে।

৪. আগুনের উৎপত্তিস্থলের দিকে একপাশ থেকে আরেক পাশে স্প্রে করতে হবে।

আগুন নেভানো হয়ে গেলে অগ্নিদগ্ধ স্থানটি ধুয়ে ফেলতে হবে। অগ্নি নির্বাপক থেকে কোনো মানুষের দিকে স্প্রে করা যাবে না। অগ্নি নির্বাপকের রাসায়নিক পদার্থ শরীরের জন্য ক্ষতিকর।

১.২.৩ হ্যাজার্ড (Hazard) ও হ্যাজার্ড কমিউনিকেশন (Hazard Comunication)

বিপদ বা ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ

শিল্পকারখানায় বিপদ নিয়ন্ত্রণ একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। শিল্পকারখানার ডিজাইন করা থেকে শুরু করে উৎপাদনের সময় এবং কারখানা বন্ধ করা পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া মেনে চলা হয়। এখানে আমরা বিপদ নিয়ন্ত্রণের মূল ও প্রাথমিক ধারণাগুলো আলোচনা করবো। বর্তমান সময়ে প্রয়োজনীয় সুবিধা অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের বিশেষায়িত ধারণা তৈরি করা হয়েছে। এসকল ধারণাগুলো বিবেচনায় রেখে বিপদ নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতিগুলো অনুসরন করতে হবে -

বিপদ বা ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণের ধাপসমূহ

- বিপদ শনাক্তকরণ
- বিপদের তালিকা তৈরি
- বিপদ র‍্যাংকিং (Ranking) করা বা শ্রেণি নির্ধারণ করা
- বিপদের সম্ভাবনা যাচাই করা
- বিপদ দূরীকরণ বা কমানো বা নিয়ন্ত্রণ করা।

কর্মক্ষেত্রে সৃষ্ট বিপদসমূহকে অভিজ্ঞতা সম্পন্ন লোক দিয়ে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে চিহ্নিত করে তার একটি তালিকা করতে হবে। এর পরবর্তী ধাপ হলো, সম্ভাব্য ক্ষয়ক্ষতির তীব্রতা অনুসারে বিপদকে র‍্যাংকিং করতে হবে। ধারাবাহিকভাবে বিপদ সমূহকে ঝুঁকির স্তর অনুসারে নিম্ন ক্রমানুসারে র‍্যাংকিং (Ranking) বা শ্রেণি নির্ধারন করতে হবে। পরবর্তীতে বিপদের ঝুঁকি দূর করার জন্য ভিন্ন কোনো পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত। যেটি অধিক ঝুঁকিপূর্ণ বিপদকে কম ঝুঁকিপূর্ণ বিপদে রূপান্তর করবে অথবা বিপদকে দূর করবে। এটি সত্য যে, সকল বিপদ পুরোপুরি দূর করা সম্ভব নয়। কিন্তু প্রস্তুতি এমনভাবে থাকা উচিত যেন সহজেই বিপদ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণের (অগ্রাধিকার ভিত্তিতে) ক্রম বা পর্যায়

- কর্মক্ষেত্র থেকে ঝুঁকি সম্পূর্ণরূপে দূর করতে হবে। এটাই সবচেয়ে ভালো উপায়। উদাহরণস্বরূপ কর্মক্ষেত্রে পানি বা পিচ্ছিল মুক্ত রাখার জন্য সবসময় পরিষ্কার ও শুকনো রাখতে হবে।

- বিপদ সৃষ্টিকারী পদার্থের পরিবর্তে কম ক্ষতিকারক পদার্থ ব্যবহার করতে হবে। যেমন- এমন পেইন্ট ব্যবহার করতে হবে যেখানে অ্যাজমা বৃদ্ধিকারক পদার্থ থাকবে না।
- কর্মক্ষেত্র থেকে বিপদ সরিয়ে ফেলা যেমন-ভৌতিক বা শারীরিক বিপদকে কর্মক্ষেত্র থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে অথবা যে স্থানে মেশিনটি ব্যবহৃত হচ্ছে ঐ স্থানকে ঢেকে রাখতে হবে।
- উৎস থেকে বিপদ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং পদ্ধতি ব্যবহার করতে হবে। বিপদের উৎস বন্ধ করার জন্য যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামাদি পুনরায় ডিজাইন করতে হবে। বায়ু চলাচলের ব্যবস্থার জন্য পুনরায় ডিজাইন করতে হবে।
- প্রশাসনিকভাবে নিয়ন্ত্রণ একটি প্রশাসনিক কৌশল যা কর্মক্ষেত্রে কর্মীদের নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য নিশ্চিত করে। প্রশাসনিকভাবে বিপদ নিয়ন্ত্রণের জন্য দূষিত জায়গায় শ্রমিকদের অল্প সময়ব্যাপী কাজ করার ব্যবস্থা করতে হবে। এটি শ্রমিকদের সময় ভাগ করে দিয়ে অথবা অন্য কোন নিয়ম প্রয়োগ করে করতে হবে।

ঝুঁকি অপসারণ

যেখানে কোনো বিপদ নেই সেখানে আঘাত পাওয়া বা অসুস্থ হওয়ার কোনো ঝুঁকি নেই। এ কারণে কর্মক্ষেত্রে বিপদের সম্ভাবনা বা ঝুঁকি অপসারণ বা কমানো জরুরি। আমরা নিজেরাই বিভিন্ন উপায়ে এই ঝুঁকি দূর করতে পারি। আর এ জন্য-

- এলোমেলো জিনিসপত্র দূর করে হোঁচট খেয়ে পড়ার মতো বিপদ দূর করা যায়।
- অপ্রয়োজনীয় রাসায়নিক পদার্থ বর্জন করতে হবে।
- ঝুঁকিপূর্ণ পদ্ধতি পরিহার করতে হবে।
- ক্ষতিগ্রস্থ যন্ত্রপাতি অতি দ্রুত মেরামত করতে হবে।
- অতিরিক্ত ফটোকপি এবং বই বা পান্ডুলিপির পরিবর্তে ই-মেইলের ব্যবহার বৃদ্ধি করতে হবে।
- ব্যবহারকারীর কর্মযোগ্যতার সাথে নতুন যন্ত্রপাতির সমন্বয় নিশ্চিত করতে হবে।

ঝুঁকি সৃষ্টিকারী মালামাল ও যন্ত্রপাতি প্রতিস্থাপন

বিপদ দূর করা সম্ভব না হলে কম ঝুঁকি সম্পন্ন বিকল্প কিছু ব্যবস্থা করতে হবে। এটি এমনভাবে করতে হবে যেন সন্তোষজনকভাবে একই ধরনের কাজ সম্পাদন করা যায়। যেমন-

- বিপদ সৃষ্টিকারী পদার্থের পরিবর্তে কম ক্ষতিকারক দ্রব্য ব্যবহার করা।
- যেখানে সবসময় টেলিফোন ব্যবহৃত হয় সেখানে হ্যান্ডসেটের পরিবর্তে হেডসেট ব্যবহার করা।
- বাষ্পীয় বিপদ নিয়ন্ত্রণের জন্য কম ক্ষতিকারক দ্রব্য ব্যবহার করা।

১.২.৪ ঝুঁকি (Risk)

ঝুঁকির ধারণা: ঝুঁকি হলো যে কোনো বাস্তব অবস্থা বা ঘটনা, যার কারণে কোনো ব্যক্তির বা সম্পদের বা পরিবেশের ক্ষতি বা উৎপাদন ব্যবস্থা বিপত্তি বা হতাহত অথবা দীর্ঘস্থায়ী রোগ ব্যাধি হতে পারে। তবে সতর্ক থাকলে এ ধরনের দুর্ঘটনা এড়ানো সম্ভব। দুর্ঘটনার কারণে ধারাবাহিক ক্ষতি যেমন- স্বাস্থ্য, জীবন, পরিবেশ এবং ধনসম্পদের ক্ষয়ক্ষতি হয়।

১.২.৫ ঝুঁকির ধরণ

বিপদের ধরন এবং শ্রেণি বিন্যাস:

কর্মক্ষেত্রে বিপদ বা ঝুঁকিকে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা যায়-

- ভৌতিক (শারীরিক) ঝুঁকি (Physical Hazards)
- রাসায়নিক ঝুঁকি (Chemical Hazards)
- জৈবিক ঝুঁকি (Biological Hazards)
- মনোসামাজিক ঝুঁকি (Psychosocial Hazards)

দৈহিক বিপর্যয় /ঝুঁকি (Physical Hazards):

কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই ভৌতিক (শারীরিক) বিপদ। বিভিন্ন ধরনের উপাদান যেমন- যন্ত্রপাতি, মেশিন, বিদ্যুৎ, অত্যাধিক তাপ বা ঠান্ডা, আর্দ্রতা, অতি শব্দ, কম্পন, চলন্ত বস্তু, কাজের অবস্থা এবং স্থান ইত্যাদি দ্বারা সৃষ্ট বিপদের কারণে শরীরের ক্ষতি হয় বলে একে দৈহিক বিপর্যয় বলে। এছাড়াও ভারি কেমিক্যাল জার বা মালামাল বহন করার সময় অসাবধানতাবশত পড়ে গেলে মাংশপেশীর সংকোচন, ব্যথা, হাড় মচকানো ইত্যাদি হলো দৈহিক বিপর্যয় ।



চিত্র:১.৩ দৈহিক বিপর্যয়



চিত্র: ১.৪ রাসায়নিক ঝুঁকি

রাসায়নিক ঝুঁকি (Chemical Hazards)

কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই রাসায়নিক ঝুঁকি। কাঁচামালসমূহ, উৎপাদিত পণ্য, বিক্রিয়াকারী পদার্থ ইত্যাদি কখনো কখনো ভয়াবহ অবস্থার সৃষ্টি করে। যেমন- বিস্ফোরণ,বিকিরণ, বিষক্রিয়া, ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়া, বিষবাষ্প, মরিচা পড়া, জ্বালাপোড়া, ক্যান্সার ইত্যাদি। রাসায়নিক বিপদের জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের পদার্থগুলো হলো-

এসিড, ক্ষার, ডাইস, পেইন্ট, কুয়াশা, দ্রাবক, কটন ডাস্ট, গ্যাস বাষ্প, ওয়েল্ডিং ধোঁয়া, হাইড্রোজেন, ক্লোরিন, ক্রোমিয়াম, লেড বা সীসা ইত্যাদি।

জৈবিক বিপর্যয় /ঝুঁকি (Biological Hazards):

সংক্রমণজনিত শারীরিক বিপর্যয়ই হলো জৈবিক বিপর্যয়। এলার্জি, ভাইরাস, ব্যাক্টেরিয়া, ফাংগাস এবং শ্বাসযন্ত্রের রোগ, এইডস, হেপাটাইটিস বি ইত্যাদি কারণে জৈবিক বিপর্যয় হয়ে থাকে।

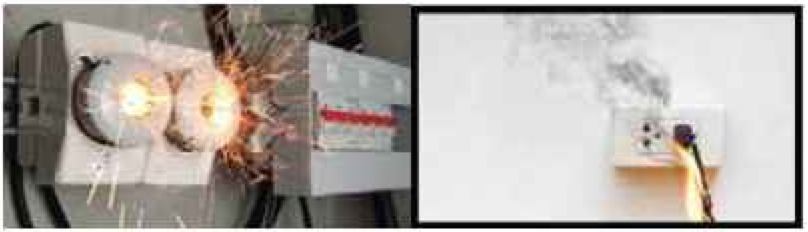
২০২৫



চিত্র:১.৫ জৈবিক বিপর্যয়

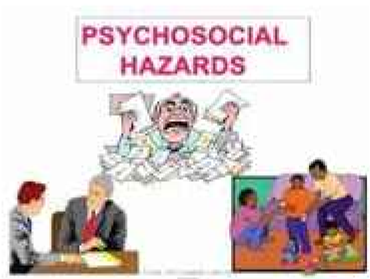
ইলেকট্রিক বিপর্যয় (Electric Hazards):

ইলেকট্রিক বিপর্যয় এর কারণে শক (Shock), আর্ক, ফ্লাশ বার্ণ (Flash Burn), তাপজনিত পোড়া, ব্লাস্ট ইফেক্ট (Blust effect) ইত্যাদি হয়ে থাকে।



চিত্র:১.৫ ইলেকট্রিক বিপর্যয়

মনো-সামাজিক ঝুঁকি (Psychosocial hazards):
কর্মক্ষেত্রে কাজ সম্পর্কিত অথবা কাজের অবস্থানগত বিষয় যা কর্মীদের মানসিক চাপ বৃদ্ধি করে। ফলে মনোসামাজিক বিপদ সৃষ্টি হয়। যেমন- মানসিক বিষাদ, কাজের প্রতি একঘেয়েমী ভাব, অস্বস্তি এবং জ্বালাপোড়া ইত্যাদি।



চিত্র-১.৬ মনোসামাজিক ঝুঁকি

১.২.৬ পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য (Occpational Safty and Health)

পেশাগত নিরাপত্তা:

যে কোনো প্রকার প্রতিকুল অবস্থাকে প্রতিরোধের মাধ্যমে নিরাপদে কাজ করাকে অকুপেশনাল সেফটি (occupational safety) বা পেশাগত নিরাপত্তা বলে।

পেশাগত নিরাপত্তা তিন প্রকার, যথা-

(১) ব্যক্তিগত নিরাপত্তা

(২) যন্ত্রপাতি ও মেশিনের নিরাপত্তা

(৩) কারখানার নিরাপত্তা

বিভিন্ন প্রকার পেশাগত নিরাপত্তার বর্ণনা

(১) ব্যক্তিগত নিরাপত্তা:

দুর্ঘটনার হাত থেকে নিজেকে রক্ষা করার জন্য যে সকল সাবধানতা মেনে চলা হয়, তাই ব্যক্তিগত নিরাপত্তা। শিল্প কারখানায় কর্মীগণ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সুনিশ্চিত করার জন্য ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করে থাকে।

(২) যন্ত্রপাতি ও মেশিনের নিরাপত্তা:

যন্ত্রপাতির কোনো প্রকার ক্ষতিসাধন না করে কার্য সম্পন্ন করে যন্ত্রপাতিগুলোকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করে রাখাকে আমরা যন্ত্রপাতির নিরাপত্তা বলে থাকি। যেমন-

(ক) সঠিক নিয়মে মেশিন চালু করা;

(খ) কাজ শেষে মেশিন সঠিকভাবে বন্ধ করা;

(গ) কাজের জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা;

(ঘ) কোনো প্রকার গোলযোগ দেখা দিলে সাথে সাথে মেশিন বন্ধ করা এবং দ্রুত মেরামতের ব্যবস্থা করা;

(ঙ) বৈদ্যুতিক সংযোগসমূহ মাঝে মাঝে পরীক্ষা করা।

(৩) কারখানার নিরাপত্তা:

সকল প্রকার দুর্ঘটনার হাত হতে কারখানাকে রক্ষা করাকে আমরা কারখানার নিরাপত্তা বলে থাকি। যেমন-

(ক) প্রয়োজনীয় প্রতিরক্ষা সরঞ্জামসহ সকল বৈদ্যুতিক সংযোগ অন্তরিত/ইনসুলেটেড (Insulated) রাখা;

(খ) দাহ্য পদার্থের পাশে ওয়েল্ডিং (Welding) ও গ্রাইন্ডিং (Grinding) কাজ না করা;

(গ) আগুন নিভানোর উপকরণ, পানি, বালু ও অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ব্যবস্থা রাখা;

(ঘ) কোন কারণে আগুন লাগলে দ্রুত ফায়ার স্টেশনে খবর দেওয়া;

(ঙ) কারখানার ভিতর ও বাহির সর্বদা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা।

পেশাগত রোগসমূহ (Occupational Diseases):

কর্মস্থলের পরিবেশ এবং কাজের ধরনের কারণে কর্মরত অবস্থায় একজন কর্মী যে সকল রোগ বা ব্যাধিতে আক্রান্ত হয় বা হতে পারে সেগুলোই পেশাগত রোগ।

পেশাগত রোগের কারণসমূহ:

কর্মরত অবস্থায় একজন শ্রমিক বা কর্মচারি সাধারণত ৩টি কারণে অসুস্থতায় ভুগতে পারে-

১. কর্মস্থলের পরিবেশ সংক্রান্ত: বিশৃঙ্খলা, উচ্চ শব্দ, উচ্চ তাপমাত্রা, পর্যাপ্ত বায়ু চলাচলের অভাব, পর্যাপ্ত আলোর অভাব এবং ধুলাবালির কারণে একজন কর্মী নানা রকম রোগে আক্রান্ত হতে পারে। যেমন- দৃষ্টিশক্তি কমে যাওয়া, শ্রবণশক্তি কমে যাওয়া, ফুসফুস সংক্রান্ত রোগ, চর্মরোগ, যক্ষা, শ্বাসনালীর প্রদাহ ইত্যাদি।

২. কর্মী সংক্রান্ত: প্রয়োজনীয় দক্ষতার অভাব, নির্দেশিকা সংক্রান্ত জ্ঞানের অভাব, বয়স ও দৈহিক সামর্থ্যের অভাবেও নানা রকম অসুস্থতা দেখা দিতে পারে।

৩. মানসিক অসুস্থতা: কর্মক্ষেত্রে উর্ধ্বতন কর্মকর্তা বা সহকর্মীদের আচার-আচরণ, বৈষম্য, চাকুরির অনিশ্চয়তা, অতিরিক্ত কাজের চাপ, দীর্ঘ কর্মঘন্টা, অকারণে হয়রানি, নির্যাতন একজন কর্মীর উপর বিরূপ প্রভাব বিস্তার

করে যা তার কর্মক্ষেত্রের উৎসাহ ও উদ্দীপনা কমিয়ে দেয় এবং কাজের সাথে নিজেকে মানিয়ে নিতে বাধা সৃষ্টি করে। ফলে ধীরে ধীরে একসময় সে মানসিকভাবে অসুস্থ হয়ে পড়ে।

১.২.৭ জরুরী প্রস্থান পদ্ধতি (Emergency Exit System)

১. জরুরি বহির্গমনে অবশ্যই এমন একটি অঞ্চল বা অবস্থান থাকতে হবে যাতে কোনো জরুরি অবস্থার ক্ষেত্রে কর্মীরা বেরিয়ে আসতে পারে।

২. এটি অবশ্যই স্থায়ী স্থানে থাকতে হবে।

৩. এটি সাধারণত কৌশলগতভাবে অবস্থিত (উদাহরণ- একটি সিঁড়ি, হলওয়ে বা অন্যান্য সম্ভাব্য জায়গাগুলিতে) এবং এখানে এই দিক দিয়ে বেরিয়ে যাওয়ার সংকেত থাকে।

৪. আগুনের জরুরি বহির্গমন প্রধান দরজা হতে পারে যা অবশ্যই ঘরের ভিতর থেকে খোলা যাবে।



চিত্র ১.৭: জরুরি বহির্গমন

১.২.৮ ব্যক্তিগত ঝুঁকি অ্যাসেসমেন্ট (Personal risk Asseasmen)

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা

ওয়ার্কশপে কাজ করার ক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা বজায় রেখে কাজ করাটা অত্যন্ত জরুরী। ওয়ার্কশপে কাজ করতে হলে নিজের শরীর ও মন সুস্থ রাখতে হবে। সুস্থ থাকার জন্য যে সকল ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলব সেগুলো সম্পর্কে আমরা এখন জেনে নেই।

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য বিধিসমূহ

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য হচ্ছে ব্যক্তির নিজের স্বাস্থ্যের প্রতি সচেতন থাকা। বাড়িতে বা কর্মক্ষেত্রে যেখানেই হোক না কেনো নিজের স্বাস্থ্যের প্রতি খেয়াল রাখা অর্থাৎ সুস্থ থাকা অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ব্যক্তির নিজের উপর নির্ভর করে। নিয়মিত ও পরিমিত খাবার গ্রহণ,পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা, রোগ ব্যাধি থেকে নিরাপদ থাকা, হালকা ব্যায়াম ও শরীরচর্চা এগুলোই হচ্ছে একজন মানুষের সুস্থ থাকার অন্যতম উপায়। এ জন্য আমাদের সাধারণ স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে হবে। স্বাস্থ্যবিধি মেনে চললে একজন মানুষ দীর্ঘদিন শারীরিক ও মানসিকভাবে সুস্থ থাকতে পারবে। তবে একথা ঠিক যে সময়ের সাথে সাথে এর নিয়ম-কানুনেও পরিবর্তন আসতে পারে।

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধির নিয়ম-কানুনের মধ্যে আছে-

- নির্দিষ্ট সময়ে ঘুমাতে যাওয়া ও ঘুম থেকে ওঠা
- প্রতিদিন সকালে মলমূত্র ত্যাগ করার আভ্যাস করা
- হালকা ব্যায়াম ও শরীর চর্চা করা

২০২৫

- যথাসময়ে পুষ্টিকর ও পরিমিত খাবার গ্রহণ
- নিয়মিত গোসল করা
- নিয়মিত হাত ধোওয়া,(খাওয়ার আগে বা পরে)
- মাথার চুল পরিষ্কার রাখা
- চুল ছোট করা
- পরিষ্কার কাপড় পড়া, দাঁত মাজা, নখ কাটা ইত্যাদি

এছাড়াও কিছু নিয়ম আছে যেগুলো নারী ও পুরুষ ভেদে ভিন্নতা রয়েছে। যেমন বয়ঃসন্ধিকালে (মেয়েদের ঋতুস্রাবকালীন এবং ছেলেদের স্বপ্ন দোষের সময়) পরিচ্ছন্নতার নিয়মাবলি। ঋতুস্রাবের সময় মেয়েদের নিজেদের প্রতি বেশ কিছু বাড়তি যত্ন নিতে হয় । স্যানিটারি প্যাড ব্যবহার করলে মেয়েদের এসব কাজ সহজ হয়ে যায়।

১. পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ: যেকোন সুস্থ মানুষের জন্য পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ করা জরুরি।খাদ্য গ্রহণের মাধ্যমে আমরা আমাদের শরীর গঠনের জৈবিক চাহিদা সম্পন্ন করে থাকি। প্রতিদিন যথাসময়ে পরিমিত ও পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ করলে শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় ও শরীর সুস্থ থাকে।

২. পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা: প্রতিটি মানুষেরই শারীরিক ও মানসিক স্বাস্থ্যকে ঠিক রাখার জন্য ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলা উচিত। স্বাস্থ্যবিধির অন্যতম একটি অংশ হচ্ছে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা। পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা বলতে শরীরের প্রতিটি অঙ্গ যত্নের সাথে পরিষ্কার রাখতে হবে। নিয়মিত নাক, কান, চোখ, দাঁত, চুল,নখ ও মুখমন্ডলের যত্ন নিতে হবে। স্বাস্থ্যসম্মত ল্যাট্রিন ব্যবহার করতে হবে। ঘরবাড়ি, বাড়ির আশেপাশে এবং নিজ কর্মস্থল সবসময় পরিষ্কার রাখতে হবে। মনে রাখতে হবে স্বাস্থ্যকর পরিবেশ সুস্বাস্থ্যের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

৩. রোগ ব্যাধি: বিভিন্ন রকম অসুখ বা রোগে আক্রান্ত হওয়ার অভিজ্ঞতা আমাদের প্রায় সকলেরই আছে। সচেতনতাই পারে আমাদের রোগমুক্ত রাখতে। রোগ থেকে বাঁচার উপায় হচ্ছে কোন রোগ হচ্ছে, কী ধরনের রোগ হচ্ছে এবং এর প্রতিরোধ ও প্রতিকারের উপায় কী? এগুলো জানা। সাধারণত পুষ্টিকর খাবারের অভাব, অপরিচ্ছন্ন শরীর ও পরিবেশ, দূষিত পানি ও দূষিত বায়ুর প্রভাবে মানুষের শরীরে রোগ বাসা বাঁধে। এ ছাড়াও বিভিন্ন রোগের জীবাণু, ভাইরাস, ফাংগাস ও প্যারাসাইট (পরজীবী) দ্বারাও মানুষ রোগে আক্রান্ত হয়। সকল ক্ষেত্রেই আমাদের সচেতন হতে হবে ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে হবে। অর্থাৎ পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ, কাজের ফাঁকে ফাঁকে বিশ্রাম, তামাক ও চর্বি জাতীয় দ্রব্য বর্জন, নিয়মিত হালকা ব্যায়াম, বয়ঃসন্ধিকালে ঋতুস্রাব ও স্বপ্নদোষের সময় সঠিকভাবে নিজের যত্ন নেওয়া ও পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা এবং নিয়মিত স্বাস্থ্য পরীক্ষা ইত্যাদির মাধ্যমে আমরা সুস্থ থাকতে পারি।

১.৩ সুরক্ষা লক্ষণ এবং প্রতীক

১.৩.১ দিক নির্দেশাবলী (প্রস্থান, জরুরি প্রস্থান) লক্ষণ, প্রাথমিক চিকিৎসার লক্ষণ, বিপদ লক্ষণ, সুরক্ষা ট্যাগ, সতর্ক সংকেত ইত্যাদির প্রয়োজনীয়তা

আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদান

১. কেটে যাওয়া (Cut off): নিটিং মেশিন ব্যবহারের সময় হাত বা শরীরের কোনো অংশ কেটে গেলে চেপে ধরে রক্ত পড়া বন্ধ করতে হবে। ইথানল বা ডেটল মিশ্রিত পানি দিয়ে ধুয়ে কেটে যাওয়া স্থানে ব্যান্ডেজসহ টিংচার আয়োডিন ব্যবহার করা যেতে পারে।

২. পুড়ে যাওয়া (Burn out): নিটিং সেকশনে কাজ করার সময় শরীরের কোথাও পুড়ে গেলে প্রায় ১০-১৫ মিনিট ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে। পানির পরিবর্তে পোড়া জায়গায় কয়েক ফোটা স্পিরিট বা ইথার দিলেও জ্বালা কমে যায়। এরপর বার্নল ক্রিম লাগিয়ে তুলা দিয়ে ব্যান্ডেজ করতে হবে।

৩. কাপড়ে আগুন লাগা (Cloths caught fire): কাপড়ে অল্প আগুন লাগলে পানির সাহায্যে সাথে সাথে নিভিয়ে ফেলতে হয়। তবে আগুন কাপড়ে ছড়িয়ে পড়লে মেঝেতে গড়াগড়ি অথবা অগ্নি কম্বল দিয়ে এমনভাবে ঢেকে ফেলতে হয় যেন অক্সিজেন আগুনের কাছে পৌঁছাতে না পারে।

প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদানের লক্ষ্যসমূহ (Purposes of First Aid)

১. জীবন রক্ষা (Preserve Life): প্রতিটি প্রাথমিক মেডিকেল সহায়তার প্রধান লক্ষ্যই হচ্ছে আক্রান্ত ব্যক্তির জীবন রক্ষা করা।

২. অধিক ক্ষতি নিরোধ (Prevent More Harm): এ প্রক্রিয়ায় আক্রান্ত ব্যক্তির অবস্থার যাতে অবনতি না ঘটে সে ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়। এতে বাহ্যিক বিষয়সমূহ বিবেচনা করে আক্রান্ত ব্যক্তিকে অন্যত্র সরিয়ে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করা হয়। প্রাথমিক চিকিৎসা কৌশলগুলি প্রয়োগ করে বিপজ্জনক অবস্থা থেকে রক্ষা করা হয়।

৩. নিরাময় উন্নীতকরণ (Promote Recovery) : আক্রান্ত ব্যক্তিকে ফার্স্ট এইড প্রক্রিয়ায় এনে অসুস্থতা বা আঘাত থেকে নিরাময় করার চেষ্টা করা হয়। যেমন ক্ষতিগ্রস্থ স্থানে ব্যান্ডেজ বা প্লাস্টার লাগানো। ইএমএস- ইমারজেন্সি মেডিকেল সার্ভিস (Emergency Medical Sarvice) তথা জরুরি চিকিৎসা সেবা যাকে অ্যাম্বুলেন্স বা ভ্রাম্যমাণ স্বাস্থ্যসেবা হিসেবেও অভিহিত করা হয়। এসব সেবা মূলত হাসপাতালের বাইরে অ্যাম্বুলেন্স বা অনুরূপ গাড়িতে জরুরি অবস্থায় তাৎক্ষণিক অসুস্থতা বা আঘাতের চিকিৎসায় দেওয়া হয়। এই ধরনের সেবাগুলোকে ফাস্ট স্কোয়াড, ইমারজেন্সি স্কোয়াড, রেস্কিউ স্কোয়াড, অ্যাম্বুলেন্স স্কোয়াড, লাইফ স্কোয়াড, অ্যাম্বুলেন্স কর্পোরেশন নামেওঅভিহিত করা হয়ে থাকে।

বেশিরভাগ ক্ষেত্রে সাধারণ জনগণ ইএমএস -সেবা পেতে জরুরি ফোন নম্বরের সাহায্যে কল করে। জরুরি ফোন নম্বরের সাহায্যে কল করার পর সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ পরিস্থিতি মোকাবেলা করার জন্য একটি অ্যাম্বুলেন্স প্রেরণ করে। অ্যাম্বুলেন্সই হল ইএমএস সেবা প্রদানের প্রধান বাহন। যদিও কোথাও কোথাও গাড়ি, মোটরসাইকেল, বিমান বা নৌযানও ব্যবহার করে থাকে। ইএমএস (EMS) কর্তৃপক্ষ নন-ইমারজেন্সি (Non-emargency) রোগীদের হাসপাতালে নিয়ে যাওয়ার জন্য সরঞ্জাম দিতে পারে আবার কেউ কেউ কঠিন উদ্ধার অভিযান যেমন, এক্সিডেন্ট (Accident) স্থলের মানুষদের উদ্ধার অভিযান, পানিতে ডুবে যাওয়া ব্যক্তির উদ্ধার অভিযান কার্য সম্পাদন করতে পারে এমনকি হঠাৎ বিপদগ্রস্ত মানুষ বা গোষ্ঠীকে খুঁজে বের করে উদ্ধার করতে পারে।

যেসব রোগীর তাৎক্ষণিক চিকিৎসার প্রয়োজন (EMS) -সেবা সাক্ষাৎ স্থলেই তার জরুরি চিকিৎসাসেবা প্রদান করতে পারে। তাই একে অনেকটা হাসপাতালের ইমারজেন্সি ডিপার্টমেন্ট তথা জরুরি বিভাগের সাথে তুলনা

করা চলে। "জরুরি চিকিৎসাসেবা বা EMS -সেবা" মূলতঃ জনপ্রিয়তা পায় যখন থেকে এইসব কর্তৃপক্ষ ঘটনাস্থলেই চিকিৎসা ও রোগ নির্ণয়ের কাজে গুরুত্ব বাড়িয়ে দেয়। কিছু দেশে ইএমএস-সেবা নেয়ার ক্ষেত্রেই রোগীকে আর হাসপাতালে যাওয়ার প্রয়োজন পড়ে না।

EMS -সেবাকর্মীদের যোগ্যতার স্তর অনুযায়ী প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা বিশ্বের বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন রকম। কোন কোন স্থানে আবার কর্মীদের কেবল অ্যাম্বুলেন্স চালানোর যোগ্যতা ছাড়া আর কিছুই (যেমন, মেডিকেল প্রশিক্ষণ) দেখা হয় না। তবে বেশিরভাগ ক্ষেত্রে কমপক্ষে বেসিক লাইফ সাপোর্ট (বিএলএস) দেয়ার সার্টিফিকেট আছে এমন কর্ম বেশি থাকে। ইংরেজি ভাষাভাষী দেশগুলোতে এই ধরনের কর্মীদের Emergency Medical Technician (EMTs) এবং প্যারামেডিকস(paramedics) বলা হয়। আর এদের মধ্যে অতিরিক্ত প্রশিক্ষণ থাকলে তাদের Advance Life Support (ALS) দক্ষতার উল্লেখ থাকে। কিছু কিছু দেশে ফিজিশিয়ান বা নার্স ও হাসপাতাল পূর্ব চিকিৎসা দিয়ে থাকেন।

১.৩.২ বিভিন্ন নির্দেশনার সাইনসমূহ

সেফটি সাইন এবং সিম্বল (Safety Sign and Symbol)

নিটিং সেকশনে বিভিন্ন রকম যন্ত্রপাতি থাকে ও বিভিন্ন ধরনের পোশাক উৎপাদিত হয়। কোন কোন জায়গায় অনেক শ্রমিক একসাথে কাজ করে থাকে, তাই তাদের সুস্থ ও সুরক্ষিত রাখতে তাদের কিছু স্বাস্থ্যবিধি অনুসরণ করতে হয়। বিপজ্জনক যন্ত্রপাতি কোথায় রাখা উচিত এবং কিভাবে সুরক্ষা দূরত্ব বজায় রেখে কাজ করলে নিরাপদে কাজ করা যাবে সে সম্পর্কে আমাদের সকলকে সচেতন থাকতে হবে। আর তাই পোশাক শিল্প কারখানায় কিছু সুরক্ষা চিহ্ন বা প্রতীক ব্যবহার করা হয়। সুরক্ষা প্রতীকগুলোর মাধ্যমে প্রবেশ, প্রস্থান, আগুন, অ্যালার্ম, বিপত্তি, রক্ষণাবেক্ষণ ইত্যাদির জন্য গুরুত্বপূর্ণ কিছু দিক নির্দেশনা প্রদান করা হয় যা শ্রমিকদের নিরাপদে কাজ করতে সহায়তা করে। বিভিন্ন ধরনের সুরক্ষা প্রতীকগুলো হলো-

১. সেফটি ফার্স্ট একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রতীক।

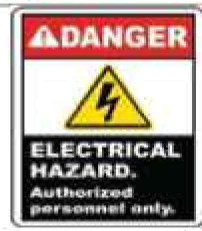
এই প্রতীকটির মাধ্যমে শ্রমিকদের সচেতন করা হয় যেন তারা প্রথমে নিজেদের ব্যক্তিগত নিরাপত্তা নিশ্চিত করে কাজ শুরু করে।	 চিত্র:১.৮ সেফটি ফার্স্ট প্রতীক

২. পাশে প্রদর্শিত প্রতীকটির মাধ্যমে শ্রমিকদের সতর্ক করা হয় যেন তারা-

• নিজেদের প্রতি যত্নশীল হয় • কাজের সময় সাবধানতা অবলম্বন করে • বিচক্ষণতার সাথে কাজ করে • কী করতে হবে তা আগে থেকে নির্ধারণ করে কাজ শুরু করে	 চিত্র:১.৯ হেল্থ এন্ড সেফটি প্রতীক

৩. চিত্রে প্রদর্শিত প্রতীকগুলোর মাধ্যমে কোনো কারণে কর্মস্থলে আগুন লাগলে কোন পথ দিয়ে বের হতে হবে তা নির্দেশ করে।	 চিত্র:১.১০ - ফায়ার এক্সিট প্রতীক

৪. কারখানায় বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারের ক্ষেত্রে সাবধানতা অবলম্বন করা উচিৎ।

ভিজা হাতে কখনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার এমনকি বৈদ্যুতিক সুইচও ব্যবহার করা উচিৎ নয়। কারখানায় কাজ করার সময় বৈদ্যুতিক ঝুঁকির ব্যাপারে সাবধানতা অবলম্বন করার জন্য চিত্রের ডেঞ্জার (Danger) বা বিপদ প্রতীকটি ব্যবহার করা হয় ।	 চিত্র:১.১১ ডেঞ্জার প্রতীক

৫. অনেক সময় কারখানায় কিছু কিছু পদার্থ ব্যবহার করা হয় যা নিঃশ্বাসের মাধ্যমে পেটে গেলে, ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে।

সে সব পদার্থ চিহ্নিত করতে হ্যাজার্ড সিম্বল বা প্রতীকে কঙ্কালের খুলির পিছনে হাড় দ্বারা ক্রস সম্বলিত এই প্রতীকের সাহায্যে সতর্ক করা হয়।	 চিত্র:১.১২ টক্সিক হ্যাজার্ড প্রতীক

৬.অনেক সময় কারখানায় এমন কিছু পদার্থ থাকে যেগুলোতে সহজে আগুন ধরে যায়।

এই ডেঞ্জার সিম্বল (Danger symbal) বা বিপদ প্রতীক ঐ সকল পদার্থে লাগানো থাকে যেখানে সহজে আগুন লেগে যাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।	 চিত্র:১.১৩ হ্যাজার্ড সিম্বল বা প্রতীক

৭. কিছু কিছু পদার্থ থাকে যা নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে।

যেমন- পার-অক্সাইড, অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট, ট্রাই নাইট্রোলাইন, নাইট্রোগ্লিসারিন, গান পাউডার। হ্যাজার্ড সিম্বল (Hazard Symbal) বিস্ফোরক পদার্থের গায়ে বিস্ফোরণ অবস্থার ছবি দেয়া আছে। যা ঐ বস্তুটির বিস্ফোরিত হওয়ার সম্ভাবনাকে বোঝানো হয়েছে।	 চিত্র:১.১৪ বিস্ফোরক প্রতীক

৮. স্বাস্থ্যঝুঁকি সৃষ্টিকারী পদার্থ দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল। এগুলো জীবাণু সংক্রমন ঘটাতে পারে, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। এসব পদার্থকে চিহ্নিত করতে চিত্রের Health Hazard প্রতীকটি ব্যবহার করা হয়।

৯. বর্তমানে জৈব দূষক খুব মারাত্মক। সংশ্লেষিত জৈব পদার্থ, পেট্রোলিয়াম জাতীয় দূষক, জৈব আবর্জনা দূষক, সংশ্লেষিত কীটনাশক ও বালাইনাশক, সংশ্লেষিত রং, বিভিন্ন প্রকার জৈব দ্রাবক, সাবান, ডিটারজেন্ট এসবই জৈব দূষক। এসব উপাদানকে সরাসরি পরিবেশে ফেলা যাবে না। এসব জৈব দূষক থেকে সতর্ক করার জন্য এই প্রতীকটি ব্যবহার করা হয়।



চিত্র:১.১৫ হেলথ হ্যাজার্ড প্রতীক



চিত্র:১.১৬ জৈব দূষক প্রতীক

সুরক্ষা চিহ্নসমূহের শ্রেণিবিভাগঃ

ক) নিয়ন্ত্রক চিহ্ন

চিহ্নগুলিতে নির্দেশাবলী রয়েছে। এগুলো মেনে চলতে ব্যর্থ হওয়া এক ধরণের অপরাধ।

- **বাধ্যতামূলক চিহ্নগুলি** অবশ্যই পালন করা বিষয়সমূহ নির্দেশ করে। প্রতীকগুলিতে নীল রঙের ডিস্কে সাদা রঙ ব্যবহার হয়।



চিত্র:১.১৭ বাধ্যতামূলক চিহ্নগুলির উদাহরণ

- **নিষেধাজ্ঞার চিহ্নগুলি** নির্দেশ করে যে উক্ত ক্রিয়া বা ক্রিয়াকলাপ অনুমোদিত নয়। নিষেধাজ্ঞার চিহ্নগুলিতে ব্যবহৃত প্রতীকী আকারটি হল লাল বৃত্ত এবং একটি কালো চিহ্নের উপর স্ল্যাশ।



চিত্র:১.১৮ নিষেধাজ্ঞার চিহ্নগুলির উদাহরণ

খ) সতর্কতা চিহ্ন

চিহ্নগুলি এমন বিষয়ে সতর্ক করে যা বিপজ্জনক কিন্তু প্রাণঘাতী হওয়ার সম্ভাবনা নেই। চিহ্নে ব্যবহৃত প্রতীকী আকারটি হলুদ অভ্যন্তর এবং কালো প্রতীকযুক্ত কালো ত্রিভুজ।।



চিত্র ১.১৯:সতর্কতার চিহ্নগুলির উদাহরণ

গ) বিপদ চিহ্ন

বিপদ চিহ্নগুলি এমন বিষয়ে সতর্ক করে যা বিপজ্জনক এবং প্রাণঘাতী হতে পারে।

ঘ) অগ্নি লক্ষণ চিহ্ন

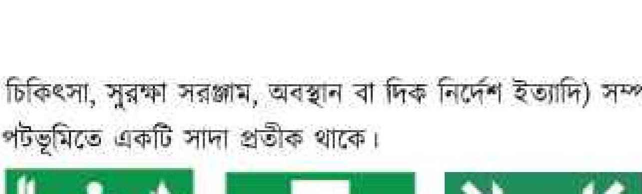
চিহ্নগুলি ফায়ার অ্যালার্ম এবং অগ্নিনির্বাপক সরঞ্জামগুলির অবস্থান সম্পর্কে পরামর্শ দেয়। অগ্নি লক্ষণগুলিতে একটি লাল পটভূমিতে একটি সাদা প্রতীক থাকে।



চিত্র ১.২০: ফায়ার অ্যালার্ম এবং অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র

ঙ) জরুরী তথ্যের চিহ্ন

জরুরী তথ্য (প্রস্থান, প্রাথমিক চিকিৎসা, সুরক্ষা সরঞ্জাম, অবস্থান বা দিক নির্দেশ ইত্যাদি) সম্পর্কিত চিহ্ন। এই চিহ্নগুলিতে একটি সবুজ পটভূমিতে একটি সাদা প্রতীক থাকে।



চিত্র ১.২১:জরুরী চিহ্নের উদাহরণ

চ) সাধারণ তথ্য লক্ষণ

ভুল বোঝাবুঝি বা বিভ্রান্তি এড়াতে যোগাযোগ করার চিহ্ন। এই লক্ষণগুলি প্রায়শই রক্ষণাবেক্ষণ, অনুশীলন এবং লজিস্টিককে বোঝায়।



চিত্র ১.২২: সাধারণ তথ্য চিহ্নের উদাহরণ

১.৪ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (Personal Protective Equipment)

১.৪.১ পিপিই নির্বাচন

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা

দুর্ঘটনার হাত থেকে নিজেকে রক্ষা করার জন্য যে সকল সাবধানতা মেনে চলা হয়, তাই ব্যক্তিগত নিরাপত্তা। শিল্প-কারখানায় কর্মীগণ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সুনিশ্চিত করার জন্য ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করে থাকে।

১.৪.২ পিপিই এর সঠিক ব্যবহার

কর্মস্থলে কার্যাবস্থায় দুর্ঘটনার ঝুঁকি হতে কর্মীকে বাঁচানোর জন্য যে সমস্ত সাজ সরঞ্জাম ও পোশাক পরিচ্ছদ ব্যবহার করা হয়, সেগুলিকে আমরা ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম বা পিপিই বলে থাকি। নিটিং সেকশনে যেসব ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয় তা হলো-

অ্যাপ্রোন (Apron):

অতিরিক্ত তাপমাত্রা, খারাপ আবহাওয়া, ছিটকে আসা কোনো রাসায়নিক পদার্থ বা ধাতববস্তু, ভয়ানক গতিতে বায়ু প্রবাহ, সুঁচালো কোনো বস্তু শরীরে ঢুকে পড়া এবং ধুলাবালির দূষণ থেকে শরীরকে রক্ষা করার জন্য আমরা অ্যাপ্রোন ব্যবহার করে থাকি।

 চিত্র:১.২৩ এপ্রোন	 চিত্র:১.২৪ মাস্ক	 চিত্র:১.২৫ সেফটি ক্যাপ

মাস্ক (Mask): ধুলাবালি বা কাপড়ের সূক্ষ আঁশ হতে শ্বাসযন্ত্রের সুরক্ষার জন্য মাস্ক ব্যবহার করা হয়।

সেফটি টুপি: ধুলাবালি বা কাপড়ের সূক্ষ আঁশ হতে চুলকে রক্ষা করার জন্য ও ঘূর্ণায়মান বস্তুতে চুল পেঁচিয়ে যাওয়া থেকে মাথার সুরক্ষার জন্য স্কার্ফ/টুপি ব্যবহার করা হয়।

মেটাল গ্লাভস (Metal gloves): হাতের আঙ্গুলের সুরক্ষার জন্য মেটাল গ্লাভস ব্যবহার করা হয়।

		
চিত্র:১.২৬ মেটাল গ্লাভস	চিত্র:১.২৭ সেফটি গগলস্	চিত্র:১.২৮ আই গার্ড

সেফটি গগলস: মেশিনে কাজ করার সময় কোনো কারণবশত নিডল ভেঙ্গে চোখে আঘাত লাগতে পারে। এ ধরনের দুর্ঘটনা থেকে চোখকে সুরক্ষার জন্য সেফটি গগলস্ ব্যবহার করা হয়।

আই গার্ড: মেশিনে কাজ করার সময় যে কোনো কারণবশত নিডেল ভেঙ্গে চোখে আঘাত লাগতে পারে। এ ধরনের দুর্ঘটনা থেকে চোখকে সুরক্ষার জন্য আই গার্ড ব্যবহার করা হয়।



চিত্র:১.২৯ বিভিন্ন প্রয়োজনীয় পিপিই

১.৫ দুর্ঘটনা (Incident or Accident)

১.৫.১ দুর্ঘটনার প্রকারভেদ

- শারীরিক দুর্ঘটনা
- রাসায়নিক দুর্ঘটনা
- জৈবিক দুর্ঘটনা

১.৫.২ দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণ ও প্রতিকার

শারীরিক দুর্ঘটনা: কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই শারীরিক বিপদ। বিভিন্ন ধরনের উপাদান যেমন- যন্ত্রপাতি, মেশিন, বিদ্যুৎ, অত্যাধিক তাপ বা ঠান্ডা, আর্দ্রতা, অতি শব্দ, কম্পন, চলন্ত বস্তু, কাজের অবস্থা এবং স্থান ইত্যাদি দ্বারা সৃষ্ট বিপদের কারণে শরীরের ক্ষতি হয় বলে একে শারীরিক দুর্ঘটনা বলে। এছাড়াও ভারী কেমিক্যাল জার বা মালামাল বহন করার সময় অসাবধানতাবশত পড়ে গেলে মাংশপেশীর সংকোচন, ব্যথা, হাড় মচকানো ইত্যাদি হলো শারীরিক দুর্ঘটনা। ইলেকট্রিক বিপর্যয় এর কারণে শক, আর্ক, ফ্লাস বার্ণ, তাপজনিত পোড়া, ব্লাস্ট ইফেক্ট ইত্যাদি হয়ে থাকে।

রাসায়নিক দুর্ঘটনা: কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই রাসায়নিক দুর্ঘটনা। কাঁচামালসমূহ, উৎপাদিত পণ্য, বিক্রিয়াকারী পদার্থ ইত্যাদি কখনো কখনো ভয়াবহ অবস্থার সৃষ্টি করে। যেমন- বিস্ফোরণ,বিকিরণ, বিষক্রিয়া, ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়া, বিষবাষ্প, মরিচা পড়া, জ্বালাপোড়া, ক্যান্সার ইত্যাদি। রাসায়নিক বিপদের জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের পদার্থগুলো হলো- এসিড, ক্ষার, ডাইস, পেইন্ট, কুয়াশা, দ্রাবক, কটন ডাস্ট, গ্যাস বাষ্প , ওয়েল্ডিং ধোঁয়া, হাইড্রোজেন, ক্লোরিন, ক্রোমিয়াম, লেড বা সীসা ইত্যাদি।

জৈবিক দুর্ঘটনা: সংক্রমণজনিত শারীরিক বিপর্যয় হলো জৈবিক দুর্ঘটনা। এলার্জি, ভাইরাস, ব্যাক্টেরিয়া, ফাংগাস এবং শ্বাসযন্ত্রের রোগ, এইডস, হেপাটাইটিস বি ইত্যাদি কারণে জৈবিক দুর্ঘটনা হয়ে থাকে।

প্রতিকার

নিটিং সেকশনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি মেনে চললে ও যন্ত্রপাতি সঠিক ও নিরাপদে ব্যবহার করলে সচরাচর কোনো দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে না। তবুও অনেক সময় অসতর্কতামূলক কাজের ফলে বিভিন্ন ধরনের অনাকাঙ্খিত বিপদ ঘটে যায়। অনাকাঙ্খিত দুর্ঘর্টনায় আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে বা ডাক্তারের চিকিৎসা পাওয়ার পূর্বে তাৎক্ষণিক চিকিৎসা দেওয়া প্রয়োজন।দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরি পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা। জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলি কার্যকর ভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।

১.৬ জরুরি প্রক্রিয়াগুলি

ইমারজেন্সি রেসপন্স প্রসিডিউর (Emergency response procedure)

দুর্ঘটনাকালীন জরুরি ব্যবস্থা

শিল্প কারখানায় বা ওয়ার্কশপে কোনো দুর্ঘটনা ঘটলে সাথে সাথে দায়িত্বরত/ কর্তব্যরত ব্যক্তিকে অবহিত করতে হবে। কোনো দুর্ঘটনা ঘটলে প্রথমে দুর্ঘটনায় আঘাত প্রাপ্ত ব্যক্তিকে প্রাথমিক চিকিৎসা সেবা দিতে হবে এরপর জরুরি ভিত্তিতে হাসপাতালে স্থানান্তরের ব্যবস্থা করতে হবে। কর্তৃপক্ষ দুর্ঘটনা রোধে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিবেন।

জরুরি ক্ষেত্রে পরিকল্পনা ও কার্যপদ্ধতিতে সাড়া প্রদান

শিল্প কারখানায় কাজের ক্ষেত্রে নানা ধরনের দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে। ঐ সকল সম্ভাবনা এড়াতে অথবা হ্রাস করতে হলে পূর্ব হতে কিছু সতর্ক সংকেত ব্যবহার করা হয়। ঐ সকল জরুরি সতর্ক সংকেত ও প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো হলো-:

জরুরি সতর্ক ঘন্টা ও সতর্কীকরণ বিজ্ঞপ্তি

জরুরি সতর্ক ঘন্টা:

কোথাও বৈদ্যুতিক বিপর্যয় সংঘটিত হলে স্বয়ংক্রিয় বা নিয়োজিত ব্যক্তি দ্বারা বৈদ্যুতিক ঘন্টা বাজিয়ে সকলকে সতর্ক করা হয়। এতে অধিক ক্ষয়ক্ষতি বা বিপর্যয়ের হাত থেকে রক্ষা পাওয়া যায়। অনেক ক্ষেত্রে অনাকাঙ্ক্ষিত ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হয়।



চিত্র:১.৩০ সতর্ক ঘন্টা



চিত্র:১.৩১



চিত্র:১.৩২

সতর্কীকরণ বিজ্ঞপ্তি: কোন স্থানে বিপদের আশংকা থাকলে বিজ্ঞপ্তির মাধ্যমে জনসাধারণকে সতর্ক করা হয় এতে বিপদের ঝুঁকি অনেকাংশে হ্রাস পায়। এক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের পোস্টার বা সাইনবোর্ড ব্যবহার করা হয়।

অগ্নি কম্বল ও অগ্নি সংকেত (Fire Blanket & Fire Alarm)

অগ্নি কম্বল (Fire Blanket) : অগ্নি নির্বাপকের পাশেই দেয়ালে একটি লেবেলকৃত বাক্সে অগ্নি কম্বল রাখা হয়। কাপড়-চোপড়ে আগুন লেগে গেলে কম্বলটি ব্যবহার করতে হবে। কোনো ব্যক্তির গায়ে আগুন লাগলেও কম্বলটি ব্যবহার করা যায়।

অগ্নি সংকেত (Fire Alarm): কোন অগ্নি সংকেত বেজে উঠলে সাথে সাথে বিল্ডিং থেকে বেরিয়ে যেতে হবে। প্রত্যেক ল্যাবে সিগন্যাল সুইচ থাকে। সাধারণত এটি ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না। কেন না আধুনিক বিল্ডিংগুলোতে ধোঁয়া শনাক্তকারক সংযুক্ত থাকে।

অগ্নুৎপাত এবং অগ্নি নির্বাপণঃ

শিল্প কারখানায় আগুন লাগা খুব স্বাভাবিক একটি ঘটনা, যেহেতু মেশিন গুলো অবিরত চলার ফলে খুব বেশি উত্তপ্ত হয় তাই উত্তাপ থেকে আগুন পার্শ্ববর্তী তুলো, সুতা ইত্যাদিতে ছড়িয়ে যেতে পারে। প্রধানত দুই ভাবে আগুন লাগেঃ

১। বৈদুত্যিক সংযোগের কারণে

২। মেশিন পার্টসের উত্তাপের ফলে।

আগুন প্রতিরোধের জন্য বিভিন্ন ধরনের উপকরণ পাওয়া যায়, যেমনঃ

২০২৫



পিন টেনে খোলা | হ্যান্ডেলে চাপ দেওয়া | নজলকে আগুনের দিকে তাক করা | আগুনে কিনার দিয়ে সুইপ করা

চিত্র: ১.৩৩ অগ্নি নির্বাপন করার পদ্ধতি

ভূমিকম্পের সময় করণীয়গুলো হলঃ



চিত্র: ১.৩৪ ভূমিকম্পের সময় করনীয়

১) হুড়োহুড়ি না করে কোন শক্ত আসবাব যেমনঃ টেবিল বা ডেস্ক এর নিচে আশ্রয় নিতে হবে

২) কোন বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিতে হাত না দেয়া

৩) বিমের পাশে না দাঁড়ানো

৪) সুযোগ পেলে বাহিরে খোলা জায়গায় গিয়ে দাঁড়ানো

কারখানায় আগুন লাগলে সতর্কতা পদ্ধতি

ক) আগুন লাগলে বেল বাজবে

খ) জরুরী বাতি জ্বলে উঠবে



চিত্র: ১.৩৫ অগ্নিনির্বাপক সরঞ্জাম

নিটিং কারখানায় কর্মরত অবস্থায় যদি ভুমিকম্প হয় তবে হুড়োহুড়ি বা ছুটোছুটি না করে কোন শক্ত আসবাব যেমনঃ টেবিল বা ডেস্ক এর নিচে আশ্রয় নিতে হবে।

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ

ওয়ার্কশপে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লিখ (একটি কাজের নামসহ নিরাপত্তা ব্যবস্থা উল্লেখ করা হলো)-

টেবিল-১ শ্রেণির কাজ

ক্রমিক নং	কাজের নাম	নিরাপত্তামুলক ব্যবস্থা
১.	সিডেল লাগানো	মেটাল গ্লাভস, অ্যাপ্রোন, মাস্ক ইত্যাদি পরিধান করা
২.		

জব ১: অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করে আগুন নেভানো এবং ধোঁয়া হতে ওয়ার্কশপের শিক্ষার্থীদেরও নিরাপদ স্থানে আশ্রয় গ্রহণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের প্রকৃতি অনুসারে জরুরি পরিস্থিতি চিহ্নিত করা
- কর্মক্ষেত্রের জরুরি প্রক্রিয়াগুলির যথাযথ এবং কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে অনুসরণ করা
- দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরি পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা
- জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলি কার্যকর ভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	হেলমেট	মাঝারি মাপের	০১ টি
২.	সেফটি স্যুজ	শিক্ষার্থীর পা-এর মাপ অনুযায়ী	০১ জোড়া
৩.	অ্যাপ্রোন	মাঝারি মাপের	০১ টি
৪.	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস	মাঝারি মাপের	০১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেশিন

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
১.	অগ্নি নির্বাপণ যন্ত্র	ড্রাই কেমিক্যাল পাউডার (ABC ৪০%), ৫ কেজি	০১ টি
২.	শিট মেটালের তৈরি ধাতব ট্রে/অর্ধ ড্রাম	২ ফুট ২ ফুট ১ ফুট	০১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল (Raw Materials)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
১.	শুকনো জ্বালানী কাঠ	আম গাছের কাঠ	১০ কেজি
২.	বালি	মোটা বালি	১০ কেজি
৩.	জ্বালানী তেল	কেরোসিন	০.৫ লিটার
৪.	দেয়াশলাই	-	০১ বক্স

২০২৫

(ঘ) কাজের ধারা

১. প্রথমে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামসমূহ, প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করো।

২. তালিকা অনুসারে সুরক্ষা সরঞ্জামাদি যথানিয়মে পরিধান কর।

৩. শিট মেটালের তৈরি ধাতব ট্রে-এর মধ্যে মোটা বালি ছড়িয়ে দাও।

৪. জ্বালানী কাঠগুলোকে ঐ বালিভর্তি ট্রে-এর মধ্যে সাজিয়ে নাও।

৫. জ্বালানী কাঠের মধ্যে কেরোসিন মিশিয়ে কিছুক্ষণ পর দেয়াশলাই দিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও।

৬. আগুন পূর্ণমাত্রায় জ্বলে উঠার সাথে সাথে অগ্নিনির্বাপক এর পিনটি চিত্রের নির্দেশনা অনুযায়ী খুলে দাও।







৭. তাৎক্ষণিকভাবে ডান হাতে লিভার ও বাম হাতে আউটলেট পাইপটি ধরে আগুনের দিকে একাগ্রতার সাথে নিশানা ঠিক কর।

৮. ডান হাতে লিভার চেপে ধর এবং বাম হাতে অগ্নিশিখার মধ্যে নির্গত গ্যাস ডানে বামে ঘুরিয়ে ছড়িয়ে দাও যাতে আগুন সম্পূর্ণ নিভে যায়।

৯. শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিয়ে হামাগুড়ি দিয়ে দ্রুত ওয়ার্কশপের পিছনের দরজা (Fire Exit) পর্যন্ত পৌঁছাবে এবং যত দ্রুত সম্ভব দরজা খুলে দৌড়িয়ে সবাইকে নিয়ে বের হয়ে আসবে।



কাজের সতর্কতা:

- সঠিক নিয়মে সকল প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করতে হবে
- অগ্নিনির্বাপক যথাযথ সতর্কতার সাথে ব্যবহার করতে হবে



সেলফ-চেক কুইজ (Self-check quiz)

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিয়ে তোমার উপলব্ধি যাচাই কর।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম(PPE) বলতে কী বোঝায়?

২. পেশাগত ঝুঁকি বলতে কী বোঝায়?

৩. আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে কিভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদান করতে হয়?

৪. কয়েকটি ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম লেখ।

৫. ভূমিকম্প হলে কি করতে হবে?

রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. নিটিং সেকশনে কী ধরনের নিরাপদ সরঞ্জামাদি পরিধান করা উচিত? বর্ণনা কর।

২. জরুরি ক্ষেত্রে পরিকল্পনা ও সাড়া প্রদান পদ্ধতিগুলি কি কি?

৩. আগুন নিভানোর প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

৪. দলগত ভাবে কাজ করার সুবিধা গুলো লেখ।

৫. প্রাথমিক চিকিৎসা কিভাবে দেওয়া হয়?

দ্বিতীয় অধ্যায়

টেক্সটাইল সেক্টর এবং টেক্সটাইল ফাইবার সম্পর্কে ধারণা

Introduction to Textile Sector and Textile Fiber









কাপড় তৈরি করার কাঁচামাল হিসেবে সুতার প্রয়োজন এবং সুতা তৈরীর কাঁচামাল হিসেবে টেক্সটাইল গুণাগুণ সম্পন্ন আঁশ বা ফাইবারের প্রয়োজন। কাজেই শিক্ষার্থীর সুতা বা কাপড় তৈরির পূর্বে টেক্সটাইল ফাইবার সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা থাকা প্রয়োজন। ইয়ার্ন ম্যানুফ্যাকচারিং বিভাগে টেক্সটাইল ফাইবার থেকে সুতা প্রস্তুত, ফেব্রিক ম্যানুফ্যাকচারিং বিভাগে সুতা থেকে কাপড় প্রস্তুত, ওয়েট প্রসেসিং-বিভাগে গ্রে-কাপড়কে ব্যবহার উপযোগী ফিনিশড কাপড়ে রুপান্তরিত এবং অ্যাপারেল ম্যানুফ্যাকচারিং বিভাগে ফিনিশড কাপড় থেকে পোশাক প্রস্তুতকরণ বিষয়ে আলোচনা করা হয়েছে। নিটিং ট্রেড বিষয়ে ফাইবার হতে সুতা প্রস্তুতসহ ব্যবহার উপযোগী ফিনিশড কাপড় প্রস্তুতের ধারণা প্রদান করা হয়েছে।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- টেক্সটাইল সেক্টর সম্পর্কে জানতে পারব
- বিভিন্ন ধরণের প্রাকৃতিক টেক্সটাইল ফাইবার শনাক্ত করতে পারব
- বিভিন্ন ধরণের কৃত্রিম টেক্সটাইল ফাইবার শনাক্ত করতে পারব
- টেক্সটাইল ফাইবার ব্যবহার করতে পারব

২০২৫

২.১ টেক্সটাইল (Textile) কি?

টেক্সটাইল (Textile) শব্দটি ল্যাটিন শব্দ "Textilis" থেকে উৎপত্তি, যার ভিত্তি হচ্ছে "Textile for woven fabric" । এক কথায় টেক্সটাইল শব্দের অর্থ বুঝানো বা ব্যাখ্যা দেওয়া কঠিন। মূলত পূর্বে টেক্সটাইল শব্দ দিয়ে বুননের মাধ্যমে তৈরি কাপড় (Woven Fabrics) কে বুঝানো হতো। কিন্তু আধুনিককালে টেক্সটাইল শব্দ ব্যবহারের ব্যাপকতা রয়েছে। তবে যে কোনো ফাইবার, (প্রাকৃতিক ফাইবার বা কৃত্রিম ফিলামেন্ট) হতে তৈরি সুতা ও কাপড়কে টেক্সটাইল (Textile) হিসাবে আখ্যায়িত করা হয়। যেমন উইভিং (Weaving), নিটিং (Knitting), ফেল্টিং (Felting), বন্ডিং (Bonding) বা টাফটিং (Tufting) এর মাধ্যমে তৈরি থ্রেডস্ (Threads), কর্ডস (Cords), রোপস (Ropes), ব্রেইডস (Braids), লেস (Lace), নেটস্ (Nets), এমব্রয়ডারি (Embroidery), কাপড় (Fabrics) এগুলোকে টেক্সটাইল বলা হয়।

আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সাথে টেক্সটাইল শব্দটি ওতোপ্রতোভাবে জড়িত। কাজেই খুব সামান্য হলেও টেক্সটাইল সম্বন্ধে প্রত্যেকের কিছু না কিছু জানা দরকার। কাপড় তৈরির জন্য সুতা প্রয়োজন। আর সুতা তৈরিতে কাঁচামাল হিসেবে ফাইবার বা আঁশ প্রয়োজন। আমরা প্রাকৃতিকভাবে অনেক আঁশ দেখতে পাই। কিন্তু সমস্ত আঁশই টেক্সটাইল ফাইবার নয়। টেক্সটাইল ফাইবার হতে হলে ফাইবার বা আঁশে কিছু গুণাবলী থাকা প্রয়োজন।

২.১.১ টেক্সটাইল সেক্টরের পটভূমি

বহু বছর আগে থেকে টেক্সটাইল শিল্প একটি সমাদৃত নাম। ১৯৪৭ থেকে ১৯৭১ সালের মধ্যে বিভিন্ন টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রি স্থাপিত হয়েছে। ১৯৭১ সালে বাংলাদেশে প্রতিষ্ঠিত হয় এক্সপোর্ট ওরিয়েন্টেড ইন্ডাস্ট্রি (Export Oriented Industry)। ১৯৭২ সালের পর বাংলাদেশের টেক্সটাইল সেক্টর আরও ত্বরান্বিত করার জন্য প্রতিষ্ঠা করে বাংলাদেশ টেক্সটাইল মিলস কর্পোরেশন। ১৯৮০ সালের শুরুর দিকে বাংলাদেশের গার্মেন্টস সেক্টর প্রধান খাত হিসেবে প্রতিষ্ঠা পায়। ১৯৮০ সালে চট্টগ্রাম এক্সপোর্ট প্রসেসিং জোন স্থাপিত হয়। ১৯৮২ সালে নতুন ইন্ডাস্ট্রিয়াল পলিসি হয় এবং প্রত্যক্ষভাবে বিদেশি বিনিয়োগকে উৎসাহিত করা হয়। ১৯৯৫-২০০৫ সাল পর্যন্ত WTO (World Trade Organization) এর ATC (Agreement on Textile and Clothing) প্রভাবের মধ্যে পড়ে। ১০ বছরের এই চুক্তিতে বাংলাদেশ ব্যাপক ভাবে লাভবান হয়। কোটামুক্ত প্রবেশাধিকারের জন্য ইউরোপের মার্কেটে এবং কাঙ্ক্ষিত কোটার জন্য আমেরিকান এবং কানাডিয়ান মার্কেটে প্রবেশ করতে পারে। বাংলাদেশে প্রকৃতপক্ষে টেক্সটাইল শিল্পের উন্নতি সাধন ঘটে ২০০৪ সাল থেকে এবং ২০০৭ সালে রপ্তানি আয় হয় ১০.৭ বিলিয়ন মার্কিন ডলার। ২০০৯ সালে টেক্সটাইল পণ্যের রপ্তানি আরও ১০% বৃদ্ধি পায়। দেশে এবং বিদেশে বিভিন্ন সেক্টর যেমন স্পিনিং, উইভিং, নিটিং , ডাইং , প্রিন্টিং ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যাপক উন্নতি সাধন হয়েছে।

বিশেষ করে এশিয়ার বিভিন্ন দেশে গার্মেন্টস সেক্টরের ব্যপক উন্নতি সাধন হয়েছে। পূর্বে বাংলাদেশে শুধু সুইং এর কাজ হতো কিন্তু বর্তমানে নিটিং সেক্টরে বাংলাদেশ স্বয়ংসম্পূর্ন হলেও উইভিং সেক্টরে স্বয়ংসম্পূর্ন নয়। বাংলাদেশের টেক্সটাইল এবং গার্মেন্টস সেক্টর উন্নয়নের জন্য আছে বিভিন্ন সংস্থা যেমনঃ BTMA,

BKMEA, BGMEA ইত্যাদি। বর্তমানে বাংলাদেশের মোট রপ্তানি আয়ের ৭৬ শতাংশের বেশি আছে টেক্সটাইল এবং গার্মেন্টস শিল্প থেকে। ২০১৩-১৪ সালে বাংলাদেশে গার্মেন্টস ফ্যাক্টিরির সংখ্যা ৪২২৩টিতে দাঁড়ায়। বিভিন্ন অর্থ বছরের টেক্সটাইল ও গার্মেন্টস সেক্টরে রপ্তানি আয়ের পরিমাণ নিম্নে দেওয়া হলঃ

অর্থ বছর	রপ্তানি আয় (বিলিয়ন মার্কিন ডলার প্রায়)
২০১৪-১৫	২৫.৪৯
২০১৫-১৬	২৮.০৯
২০১৬-১৭	২৮.১৪
২০১৭-১৮	৩০.৬১
২০১৮-১৯	৩৪.১৩
২০১৯-২০	২৭.৮৩
২০২০-২১	৩০.৭৬
২০২১-২২	৪২.৬১
২০২২-২৩	৪৬.৯৯

সূত্রঃ বিজিএমইএ ওয়েবসাইট

২.১.২ টেক্সটাইল প্রসেসিং এর গুরুত্বপূর্ণ ধাপ

স্পিনিং (Spinning): স্পিনিং প্রসেসের সময় ফাইবার থেকে সুতা বানানো হয়। যেমন তুলো থেকে সুতা বানানোর প্রক্রিয়া।

উইভিং (Weaving): যে পদ্ধতিতে লুমের সাহায্যে সুতা থেকে ইন্টারলেসমেন্টের মাধ্যমে কাপড় তৈরি করা হয় তাকে উইভিং বলে।

নিটিং (Knitting): যে পদ্ধতিতে নিটিং মেশিনের সাহায্যে সুতাকে ইন্টারলুপিং এর মাধ্যমে কাপড় তৈরি করা হয় তাকে নিটিং প্রসেস বলে।

ডাইং (Dyeing): ডাইং প্রসেসের সময় ওভেন বা নিট কাপড়কে বিভিন্ন রঙ দিয়ে ডাইং কার্য সম্পাদন করা হয়। যেমনঃ রিয়েক্টিভ কালার দিয়ে কটন কাপড় ডাইং করা হয়।

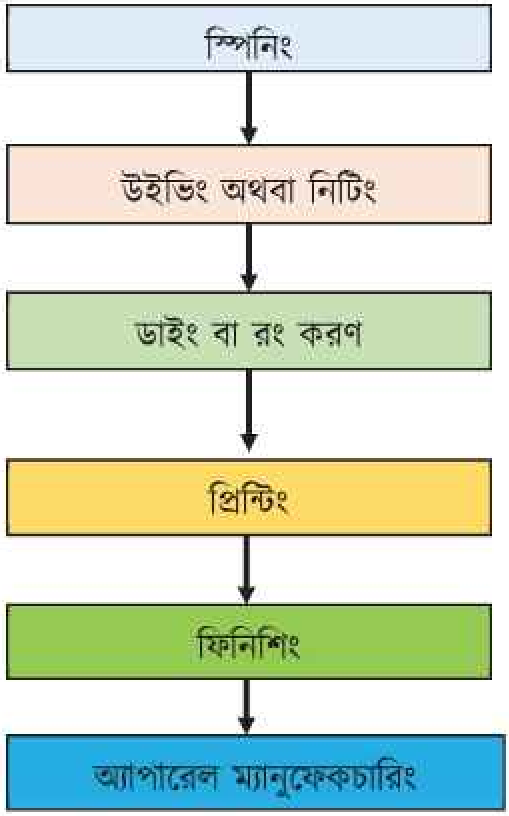
প্রিন্টিং (Printing): কাপড়ের বিভিন্ন অংশে নির্দিষ্ট এলাকায় কোন ছবি বা চিহ্ন কালার দিয়ে ছাপ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে প্রিন্টিং বলে। যেমনঃ স্ক্রিন প্রিন্টিং, ব্লক প্রিন্টিং ইত্যাদি।

ফিনিশিং (Finishing): এই প্রসেসিং এর সময় কাপড়ের মান সঠিক রাখার জন্য বিভিন্ন কেমিক্যাল ও সফেনার ব্যবহার করা হয় এবং কাপড়ের জিএসএম (GSM) এবং উইডথ(Width) সঠিক রাখা হয়। যেমনঃ ফিনিশিং এর জন্য স্টেন্টার এবং কম্পেক্টর মেশিন খুব গুরুত্বপূর্ণ।

অ্যাপারাল ম্যানুফেকচারিং (Apparel Manufacturing): এই প্রসেসিং এ প্যাটার্ন ও মার্কার তৈরির মাধ্যমে কাপড়কে কাটিং করা হয় এবং সুইং মেশিনে সেলাইয়ের মাধ্যমে গার্মেন্টস তৈরি করা হয়।

ওয়াশিং (Washing): এই প্রসেসিং এ অ্যাপারাল বিশেষ করে ডেনিম ফেব্রিকগুলো ওয়াশিং করা হয়। যেমনঃ এসিড ওয়াশ, এনজাইম ওয়াশ, পিপি স্প্রে, স্টোন ওয়াশ ইত্যাদি।

টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রির গুরুত্বপূর্ণ ধাপগুলো ফ্লো-চার্ট আকারে নিম্নে দেওয়া হলঃ



২.২ বাংলাদেশের প্রধান টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রি

স্পিনিং ইন্ডাস্ট্রি (Spinning Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিগুলো সাধারনত তুলো থেকে সুতা তৈরি করে। এই সুতা বাংলাদেশের বিভিন্ন উইভিং এবং নিটিং ফ্যাক্টরিতে সাপ্লাই করা হয়।

উইভিং ইন্ডাস্ট্রি (Weaving Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিতে সুতা থেকে ওভেন কাপড় বানানো হয়।

নিটিং ইন্ডাস্ট্রি (Knitting Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিগুলোতে সুতা থেকে নিট কাপড় বানানো হয়।

ডাইং ও ফিনিশিং ইন্ডাস্ট্রি (Dyeing & Printing Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিগুলোতে নিট ও ওভেন কাপড় এবং প্রয়োজন ক্ষেত্রে সুতাও ডাইং করা হয়। ডাইং শেষে প্রয়োজনীয় ফিনিশিং দেওয়া হয়।

গার্মেন্টস ইন্ডাস্ট্রি (Garments Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিগুলোতে ফিনিশড কাপড় থেকে কাটিং এবং সুইং এর মধ্যমে গার্মেন্টস তৈরি করা হয়।

প্রিন্টিং ইন্ডাস্ট্রি (Printing Industry): এই ইন্ডাস্ট্রিতে ফিনিশড কাপড়ের উপর নির্দিষ্ট স্থানে অথবা সম্পূর্ন কাপড়ের উপর প্রিন্ট করা হয়। যেমনঃ স্ক্রিন প্রিন্টিং ইন্ডাস্ট্রি, রোলার এবং রোটারি প্রিন্টিং ইন্ডাস্ট্রি ইত্যাদি।

২০২৫

২.২.১ বাংলাদেশের গুরুত্বপূর্ণ মার্কেট

হোল সেল মার্কেটঃ হোল সেল মার্কেট বলতে বুঝায় বেশি পরিমাণে পণ্য ক্রয় বিক্রয় করা। যেমনঃ দেশীয় পাইকারি মার্কেট হিসেবে সুপরিচিত পুরান ঢাকার ইসলামপুর মার্কেট।

রিটেইলারঃ রিটেইলার অর্থ খুচরা বিক্রেতা যারা কম পরিমাণে পণ্য বিক্রয় করে। যেমনঃ আড়ং, দেশীদশ, গ্রামীনচেক ইত্যাদি।

প্রসেসিং ফ্যাক্টরিঃ প্রসেসিং ফ্যাক্টরি বলতে বুঝায় যেখানে বিভিন্ন বড় মেশিনের লাইনের সমন্বয়ে কাঁচামালকে প্রসেসিং করে কোন ফিনিশড পণ্য তৈরি করা হয়। যেমনঃ স্পিনিং ফ্যাক্টরিতে তুলো থেকে সুতা তৈরি করা হয়, গার্মেন্টস ফ্যাক্টরিতে কাপড় থেকে পোশাক তৈরি করা হয়।

এক্সপোর্ট মার্কেটঃ এটি এমন একটি মার্কেট যেখানে দেশীয় পণ্য বিদেশে রপ্তানি করা হয়। যেমনঃ রেডিমেইড গার্মেন্টস এক্সপোর্ট মার্কেট।

ব্যাকওয়ার্ড লিংকেজ (Backward Likage): কোন ইন্ডাস্ট্রিকে কাঁচামাল সরবরাহ করার জন্য অন্য যেসব ইন্ডাস্ট্রি কাজ করে তাদেরকে একত্রে ব্যাকওয়ার্ড লিংকেজ বলে। যেমনঃ স্পিনিং ফ্যাক্টরিতে তৈরিকৃত সুতা উইভিং এবং নিটিং ইন্ডাস্ট্রিতে সাপ্লাই করা হয় বলে, স্পিনিং ফ্যাক্টরি হলো ব্যাকওয়ার্ড লিংকেজ।

ফরওয়ার্ড লিংকেজ (Forward Linkage): কোন ইন্ডাস্ট্রি থেকে উৎপাদিত পণ্য কনজুমারের নিকট পৌছে দেওয়ার জন্য যেসব ইন্ডাস্ট্রি কাজ করে তাদেরকে একত্রে ফরওয়ার্ড লিংকেজ বলে। যেমনঃ নিটিং বা উইভিং করা কাপড় ডাইং করার জন্য ডাইং ফ্যাক্টরিতে সাপ্লাই করা হয়। এক্ষেত্রে ডাইং ফ্যক্টরি হলো ফরওয়ার্ডলিংকেজ।

২.২.২ বাংলাদেশের গুরুত্বপূর্ণ বায়ার

ইউরোপের বায়ার সমুহের নাম	আমেরিকান বায়ার সমুহের নাম	অস্ট্রেলিয়ার বায়ার সমুহের নাম
হেন্স এন্ড মরেটস (H&M)	জেসি পেনি (J C Penney)	টার্গেট (Target)
মার্কস এন্ড স্পেন্সার(M&S)	পিভিএইছ (PVH)	বিগ ডবলিইউ (Big W)
জারা (Zara)	আলডি (Aldi)	কটন অন (Cotton on)
টম টেইলর (Tom Tailor)	লিডল (Lidl)	জিঞ্জার এন্ড স্মার্ট (Ginger & Smart)
এস অলিভার(S Oliver)	আমেরিকান ইগল (American Eagle)	কান্ট্রিরোড (Country Road)
ডিকাথলন(Decathlon)	গ্যাপ(GAP)	কেমিলা (Camela)
টেসকো (Tesco)	ওয়াল মার্ট (Walmart)	বন্ডস (Bonds)
গুচি (Gucci)	কেলোভিন ক্লেইন (Calvin Klein)	
নাইকি (Nike)	টমি হিল ফিগার (Tommy Hilfiger)	
	লিভাইস(Levis)	

২.৩ টেক্সটাইল ফাইবার (Textile Fiber)

যে সব ফাইবার ন্যুনতম দৈর্ঘ্য, শক্তি, নমনীয়তা, সমতা ও আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা আছে,সর্বপরি সুতার টুইস্ট (twist) বা পাকানোর গুণাবলী বিদ্যমান তাকেই টেক্সটাইল ফাইবার বলে।

২.৩.১ প্রাকৃতিক ফাইবারের বৈশিষ্ট্য, ব্যবহার ও শনাক্ত করণ

২০২৫

একটি প্রাকৃতিক টেক্সটাইল ফাইবারের সম্পূর্ণ গুণাবলি জানতে হলে এর দৈর্ঘ্য, আর্দ্রতা, ধারণক্ষমতা, শক্তি, ছিড়ে যাওয়ার পূর্বে প্রসারণ, ঘনত্ব, অ্যাসিডে বিক্রিয়া, অ্যালকালিতে বিক্রিয়া ইত্যাদি জানতে হবে। নিচে প্রাকৃতিক ফাইবারের একটি সংক্ষিপ্ত বৈশিষ্ট্য প্রদত্ত হলো।

১. **প্রাকৃতিক ফাইবারের দৈর্ঘ্য**: ফাইবারের দৈর্ঘ্যের উপর আঁশের গুণাগুণ অনেকাংশে নির্ভর করে। সাধারণত বড় দৈর্ঘ্যে আঁশ অপেক্ষাকৃত মসৃণ ও শক্ত হয়ে থাকে। আবার ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশের সুতা তৈরির ক্ষমতা কম থাকে। দৈর্ঘ্য অবশ্যই তার ব্যাস থেকে কমপক্ষে একহাজার গুণ বেশি হতে হবে।সূক্ষ্ম সুতা অর্থাৎ চিকন কাউন্টের সুতা তৈরির জন্য আঁশের দৈর্ঘ্য অবশ্যই ভাল হতে হবে। আবার মোটা সুতা তৈরির ক্ষেত্রে আঁশের দৈর্ঘ্য মোটামুটি হলেও চলবে।

২. **ফাইবারের শক্তি:** ফাইবারের শক্তি হচ্ছে ফাইবার কতটুকু টান প্রতিরোধ করে। দুর্বল ফাইবার দ্বারা কখনও শক্ত সুতা প্রস্তুত করা সম্ভব হয় না। ফাইবার দ্বারা সুতা তৈরির জন্য প্রত্যেকটি আলাদা আলাদা ফাইবারের নির্দিষ্ট শক্তি থাকা প্রয়োজন। ফাইবারের শক্তিকে টেনজাইল স্ট্রেনথ (tensile strength) বলে। যার একক হচ্ছে পাউন্ডস/বর্গ ইঞ্চি বা সংক্ষেপে পিএসআই বলে। ফাইবারের শক্তি মাত্রাতিরিক্ত কম হলে উক্ত ফাইবার দ্বারা সুতা তৈরি করা সম্ভব নয়। প্রক্রিয়া করণের বিভিন্ন ধাপে সুতা ছেঁড়ার হার বৃদ্ধি পাবে এবং উৎপাদন কম হবে। কাজেই সুতা তৈরির ক্ষেত্রেও ফাইবারের শক্তি একটা বিশেষ ভূমিকা রাখে। এক কথায় বলা যায় শক্তিবিহীন ফাইবারের জন্য সর্ব গুণই অর্থহীন।

৩. **ফাইবারের সূক্ষ্মতা:** কোন বস্তুর সূক্ষ্মতা তার ব্যাস বা প্রস্থচ্ছেদের সাথে সম্পর্কযুক্ত, আঁশের ক্রস সেকশনের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাতকেই সূক্ষ্মতা বলা হয়। মোটা আঁশের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য এটির ব্যাসের চেয়ে ৭০০ গুন বেশি হয়। কিন্তু ভালো আঁশের ক্ষেত্রে এটি ৫০০০ গুণ বেশি হয়। একমাত্র ভালো আঁশই ভালো সুতা তৈরি করতে পারে। প্রাকৃতিক আঁশের ক্ষেত্রে সূক্ষ্মতা, ব্যাস ও আঁশে উপস্থিত সেলুলোজ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। তবে বলা যায়, ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশ মোটা এবং লম্বা দৈর্ঘের আঁশ চিকন হয়। চিকন আঁশ হতে উচ্চ কাউন্টের বা চিকনসুতা এবং গুণগত দিক থেকে উন্নত মানের সুতা তৈরি করা সম্ভব।

৪. **সুষমতা:** সুষমতা বলতে প্রতিটি আলাদা আলাদা ফাইবার তার দৈর্ঘ্য ও ব্যাসের দিক থেকে সুষম হয়। আঁশ যত সুষম হবে শক্তি তত বেশি হবে। তাছাড়াও সুষম সুতা প্রস্তুতের ক্ষেত্রে উপরোক্ত বৈশিষ্ট্য একটা ভালো ভূমিকা রাখে।

৫. **ক্রিম্প:** ফাইবারের ভাজ বা কুঁচকানো বা ঢেউ খেলানো অবস্থাকে ক্রিম্প বলে। এটি মেরিনো উলের একটি প্রাকৃতিক গুণ। ভালো গুণের সূক্ষ্ম উলে এই গুণাবলি বেশি। মোটা উলের ক্রিম্পের চেয়ে কুঁচকানো ভাব বেশি থাকে। স্ট্রেচবিহীন আঁশের দৈর্ঘ্যের সাথে সাথে এটি শতকরা হারে প্রকাশ করা হয়। উপরোক্ত গুণাবলির জন্য প্রাকৃতিক আঁশ একটির সাথে অন্যটি জড়িয়ে থাকে। ফলে উৎপাদিত সুতার শক্তি বেশি হয়। তাছাড়া সুতা তৈরির সময় এ গুণাবলি খুব সাহায্য করে।

৬. **ঘনত্ব:** একক আয়তনের ওজনকে ঘনত্ব বলে। এটি সাধারণত গ্রাম/সিসি হিসেবে প্রকাশ করা হয়। অলিফিন বাদে সমস্ত টেক্সটাইল ফাইবারেই পানির চেয়ে ভারী। অলিফিন পানির উপরে ভাসে। অ্যাসবেস্টস ফাইবারের ঘনত্ব বেশি, নাইলন ও সিল্কের ঘনত্ব অত্যন্ত কম। হালকা ওজনের ফাইবার সাধারণত কিছুটা উষ্ণ হয় এবং ভারী ওজনের ফাইবার সাধারণত ঠান্ডা প্রকৃতির হয়।

৭. **রং:** বিভিন্ন প্রাকৃতিক ফাইবারের কিছু না কিছু রং থাকে। উদাহারণ স্বরুপ- সিল্কের হলুদ ও তামাটে, উলের রং সাদা ও ধূসর, কটন ফাইবারের রং ক্রিম সাদা ও হালকা বাদামি। বেশির ভাগ কৃত্রিম আঁশ হালকা ক্রিম অথবা হলুদাভ রঙের হয়। কাজেই সাদা ফাইবার পাওয়ার জন্য বেশির ভাগ প্রাকৃতিক ফাইবারকেই ব্লিচিং করা হয়। বিভিন্ন এলাকা ও বিভিন্ন দেশের আঁশের রং স্থানভেদে বিভিন্ন হয়ে থাকে।

৮. **চাকচিক্যতা:** ফাইবার থেকে কি পরিমান আলোর প্রতিফলন হয় তার উপর নির্ভর করে ফাইবারের চাকচিক্যতা নির্ণয় করা হয়। এ গুণাগুণ ফাইবারের পৃষ্ঠদেশীর অবস্থানের উপর নির্ভর করে। মসৃণ পৃষ্ঠ অমসৃণ পৃষ্ঠের চেয়ে বেশি আলো প্রতিফলিত করে, ফলে মসৃণ পৃষ্ঠ বেশি উজ্জ্বল দেখায়। আবার গোলাকার ফাইবার চেপ্টা ফাইবার থেকে বেশি আলো প্রতিফলিত করে। সাধারণ কটনের চেয়ে মার্সেরাইজড কটন বেশি চাকচিক্য সম্পন্ন হয়। সিল্কের অপেক্ষাকৃত সুষম পৃষ্ঠীয় গঠনের জন্য আলোর সুষম প্রতিফলন হয়। ফলে কটন ও উল থেকে সিল্ক বেশি উজ্জ্বল।

২.৪ টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেনি বিভাগ (Classification of Textile Fiber)

মানুষের চাহিদার সাথে টেক্সটাইল ফাইবারের উৎপাদনও পরিবর্তন হচ্ছে। সাধারণতঃ প্রাকৃতিকভাবে যে সমস্ত টেক্সটাইল ফাইবার পাওয়া যায় তার চাহিদা বেশি আবার এটি অনেকটা স্বাস্থ্যসম্মত, কিন্তু মুল্যের দিক থেকে কৃত্রিম আঁশ অনেক কম ও সহজলভ্য। শনাক্তকরণ ও বোঝার সুবিধার্থে টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ দুইভাবে ছক আকারে দেখানো হলোঃ

২.৪.১ প্রাকৃতিক ফাইবারের বৈশিষ্ট্য এবং শনাক্তকরণ

প্রকৃতিতে পাওয়া যায় বা প্রকৃতিতে জন্মে এসব গাছ, পাতা, ছাল, ফুল, প্রাণি, খনি ইত্যাদি থেকে যে ফাইবার সংগ্রহ করা হয় তা প্রাকৃতিক ফাইবার। উৎপত্তির উপর ভিত্তি করে এ ফাইবারকে আবার তিনভাগে ভাগ করা হয়।

১। উদ্ভিজ্জ (Vegetable Fiber)
২। প্রাণিজ ফাইবার (Animal Fiber)
৩। খনিজ ফাইবার (Mineral Fiber)

১। উদ্ভিদজ ফাইবার (Vegetable Fiber)

গাছের ছাল, গাছের পাতা বীজ ইত্যাদি হতে যে ফাইবার পাওয়া যায় তা উদ্ভিদ ফাইবার। পৃথিবীতে যে ফাইবার সবচেয়ে জনপ্রিয় ও বেশী ব্যবহৃত হয় অর্থাৎ কটন ফাইবার হলো উদ্ভিদ ফাইবার। এটি উদ্ভিজ্জ বীজ হতে সংগ্রহ করা হয়।

পুনরায় উৎপত্তির উপর ভিত্তি করে উদ্ভিজ্জ ফাইবারকে ৩ (তিন) ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

ক) বীজ ফাইবার (Seed Fiber)
খ) বাস্ট ফাইবার (Bast Fiber)
গ) লিফ ফাইবার (Leaf Fiber)

বীজ ফাইবার (Seed Fiber)

আঁশসমুহ বীজের চারপাশে থাকে বলে এ আঁশকে বীজ ফাইবার বলা হয়। কটন অর্থাৎ তুলো হলো বীজ ফাইবারের উৎকৃষ্ট উদাহরণ।

বাস্ট ফাইবার (Bast Fiber) এ জাতীয় ফাইবার উদ্ভিদের ফল অথবা বাকল হতে পাওয়া যায়। পাট হলো বাস্ট ফাইবারের অন্যতম উদাহরণ। এছাড়া লিনেন, শন (Hemp), রোইমি(Raime) বাস্ট ফাইবার।

লিফ ফাইবার (Leaf Fiber)

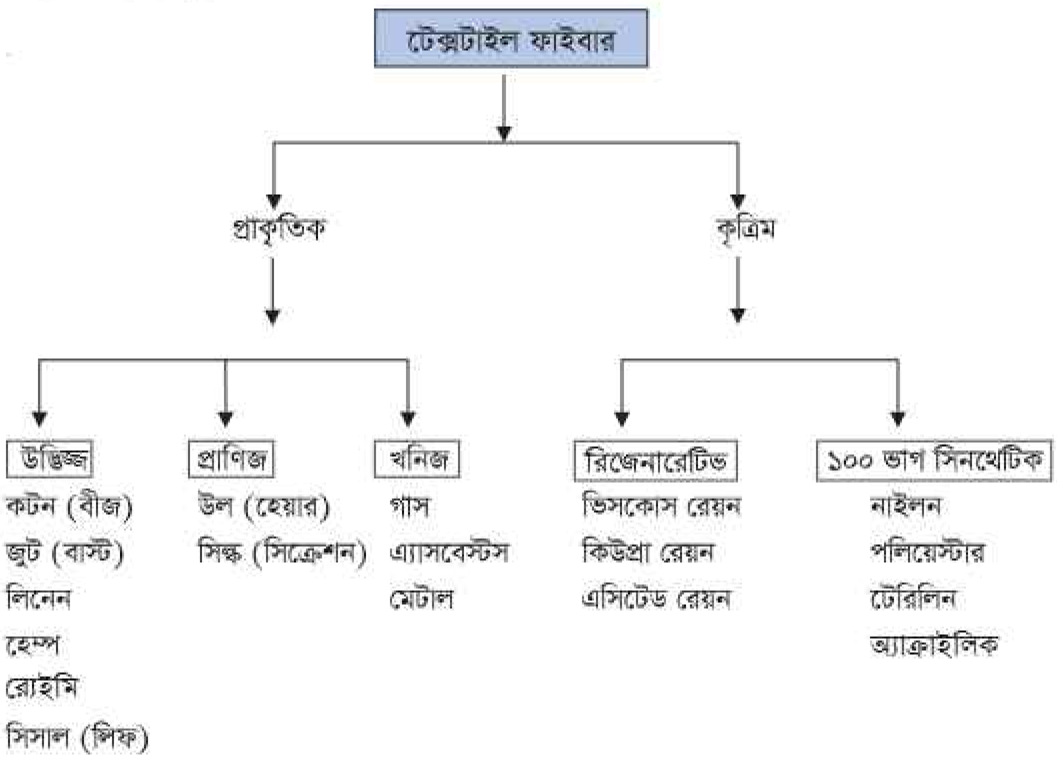
গাছের পাতা বা ডাটা হতে যে ফাইবার তা লিফ ফাইবার। উদাহরণ সিসাল (Sisal), পাইন অ্যাপেল (Pine Apple) ইত্যাদি।

২। প্রাণিজ ফাইবার (Animal Fiber)

প্রাণি হতে সরাসরি যে ফাইবার পাওয়া যায় তা প্রাণিজ ফাইবার। বিভিন্ন প্রজাতির ভেড়া বা ভেড়া জাতীয় প্রাণির পশম হতে উল ফাইবার পাওয়া যায়। আবার পলু পোকা নামক এক প্রকার পোকার তৈরি গুটি থেকে ফিলামেন্টের আকারে যে ফাইবার পাওয়া যায় তা রেশম বা সিল্ক।

৩। খনিজ ফাইবার (Mineral Fiber)

খনি থেকে যে সমস্ত ফাইবারের উৎপত্তি তা খনিজ ফাইবার। উদাহরণস্বরূপ গ্যাস, এ্যাসবেস্টস, ইত্যাদি। কঠিন শিলা মাটির তলদেশে স্তরে স্তরে জমা হয়ে এক প্রকার আঁশ উৎপন্ন করে। গ্যাস ও সিরামিক ফাইবার, খনিজ ফাইবার। এগুলোকে কৃত্রিমভাবে সংগ্রহ করা হয় বলে এদেরকে কৃত্রিম ফাইবার হিসেবেও আখ্যায়িত করা হয়।



২.৪.২ সকল ফাইবার টেক্সটাইল ফাইবার নয় (All fibers are not textile fibers)

সাধারণতঃ আঁশ বা ফাইবারের প্রস্থ এর চেয়ে দৈর্ঘ্য অনেক বেশি। পৃথিবীতে অনেক ধরণের আঁশ পাওয়া যায়। তবে টেক্সটাইল সুতা বা বস্ত্র তৈরীর গুণাগুণ রয়েছে অল্প কিছু সংখ্যক ফাইবারের মধ্যে। আঁশের মধ্যে সর্ব প্রথম যে সমস্ত গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন তারমধ্যে প্রধান গুণাগুণ হল আঁশের দৈর্ঘ্য ও শক্তি। দৈর্ঘ্য ও শক্তি ছাড়া কোন টেক্সটাইল পণ্য উৎপাদন করা সম্ভব নয়। তবে কৃত্তিম বা ম্যানমেইড (Man-Made) ফাইবারের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য কোন গুরুত্বপুর্ণ বিষয় নয়। কারণ সুতা তৈরি করার সময় প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য অনুযায়ী কেটে নিলেই হয়। যদি কোন ফাইবার টেক্সটাইলের যে কোন সামগ্রী তৈরির জন্য ব্যবহার করা হয় তবে উক্ত ফাইবারের নির্দিষ্ট কতগুলো ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি থাকা প্রয়োজন। ব্যবহারকারীর চাহিদা তখনই বৃদ্ধি পাবে যখন এটি বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরিক্ষা, বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া ইত্যাদি অর্থাৎ সংকোচন, প্রসারণ, টুইস্ট দেয়া, অ্যাসিড, অ্যালকালি বা বিভিন্ন অক্সিডাইজিং ও রিডিউসিং এজেন্ট, উচ্চ তাপ, উচ্চ চাপ ইত্যাদি সহ্য করে ফিনিশ কাপড় হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে। কাজেই প্রতিটি টেক্সটাইল ফাইবারেরই নির্দিষ্ট কিছু গুণাবলি থাকা প্রয়োজন। সকল ফাইবার টেক্সটাইল ফাইবার নয়।

২.৪.৩ উৎসসহ টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ

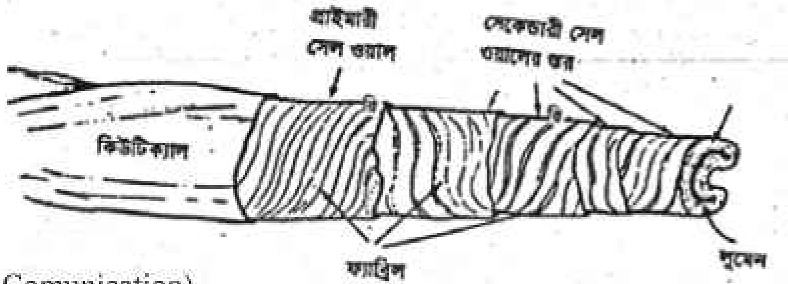
ফাইবারের ধরণ	ফাইবারের নাম	উৎস
প্রাকৃতিক ফাইবার	কটন	কটন বল (সেলুলোজ)
	লিনেন	ফ্লাক্স স্টক (সেলুলোজ)
	পাট	পাটের স্টক (সেলুলোজ)
উদ্ভিজ্জ ফাইবার	হেম্প	হেম্প অথবা এ্যাবাকা স্টক (সেলুলোজ)
	সিসাল	এ্যাগোভ পাতা(সেলুলোজ)
	কয়ার	নারিকেলের খোসা (সেলুলোজ)
প্রাণিজ	উল	ভেড়ার পশম (প্রোটিন)
	সিল্ক	পলু পোকার লালা(প্রোটিন)
কৃত্রিম ফাইবারঃ		
সেলুলোজিক	রেয়ন	কটন লিন্টার অথবা কাঠ
	এসিটেড	ঐ
	ট্রাই এসিটেড	ঐ
নন সেলুলোজিক পলিমার	নাইলন	এ্যালিফ্যাটিক পলিএ্যামাইড
	পলিয়েস্টার	ডাইহাইড্রিক এ্যালকোহল ও টেরিপথালিক এসিড
	অ্যাক্রাইলিক	অ্যাক্রাইলোনাইট্রাইল (কমপক্ষে ৮৫%)
	পলি প্রোপাইলিন	প্রোপাইলিন গ্যাস
	স্পানডেক্স	পলিইউরেথেন (কমপক্ষে ৮৫%)
	পলি কার্বনিক	কার্বনিক এসিড, (পলিয়েস্টার ডেরিভেটিভস্)
মিনারেল	গাস	সিলিকা স্যান্ড, লাইম স্টোন ও অন্যান্য মিনারেল

২.৫ কটন ফাইবার এর কেমিক্যাল কম্পোজিশন (Chemical Composition),

২.৫.১ ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ

আরবি ভাষায় কুতুম শব্দ থেকে কটন শব্দের আবির্ভাব। ইংরেজিতে যাকে বলা হয় কটন, এবং বাংলায় তুলা। আরবগণই সর্ব প্রথম বাণিজ্যিকভাবে তুলা চাষ শুরু করেন এবং বাণিজ্যিক দ্রব্য হিসেবে বাজারে তুলা ব্যবসার প্রচলন করেন। স্পিনিং অর্থাৎ সুতা প্রস্তুতকরণ মিলসমুহে কাঁচামাল হিসেবে তুলা ব্যবহৃত হচ্ছে। বর্তমানে প্রাকৃতিক আঁশসমূহের মধ্যে তুলার স্থান প্রথম। অর্থাৎ এক নম্বর আঁশ হিসেবে তুলাকে ধরা হয়। তুলার দ্বারা তৈরী বস্ত্র ও পোশাক সামগ্রীর চাহিদা বর্তমান বিশ্বে প্রায় ৬৫ শতাংশ কারণ তুলা দ্বারা তৈরী বস্ত্র ও পোশাক খুবই আরামদায়ক স্বাস্থ্যসম্মত। এটি ত্বকে কোন ক্ষতি করে না।

বাংলাদেশে প্রাচীন কাল থেকেই তুলার চাষ হয়ে আসছে। তবে আঁশের মানের কারণে বাণিজ্যিকভাবে সুতা প্রস্তুত করা সম্ভব হয়নি। আমাদের দেশের তৈরী তুলা আঁশের দৈর্ঘ্য ও শক্তি কম থাকার কারণে উৎপাদিত তুলা দ্বারা ভাল মানের সুতা প্রস্তুত করা সম্ভব হয় না। তবে বর্তমানে তুলা উন্নয়ন বোর্ড আমেরিকা থেকে তুলা বীজ এনে তা দ্বারা শংকর বীজ তৈরী করে বাংলাদেশ বাণিজ্যিকভাবে তুলা চাষ শুরু করেছে। যা স্পিনিং মিলসমুহে নিম্নমানের সুতা তৈরীর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে



(Hazart Comunication)

চিত্রঃ২.১ কটন ফাইবারের গঠন

২.৫.২ তুলার আঁশের উপাদান (Ingradient of Cotton fibre)

সেলুলোজ (Cellulose)	৯৪.০%
প্রোটিন (Protein)	১.৩%
পেকটিন (Pectin)	১.২%
এ্যাশ (Ash)	১.২%
ওয়াক্স (Wax)	০.৬%
মোট সুগার (Total sugar)	০.৩%
পিগমেন্ট (Pigment)	সামান্য
অন্যান্য (Others)	১.৪%
মোট	১০০%



চিত্রঃ ২.২

২.৫.৩ তুলোর ভৌত গুণাবলি (Physical Properties of Cotton fibre)

১. দৈর্ঘ্য	: ১/২ ইঞ্চি থেকে ২.৫ ইঞ্চি
২. শক্তি টেনাসিটি (গ্রাম/ডেনিয়ার)	: ৩ থেকে ৫
৩. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি)	: ১ থেকে ২
৪. স্থিতিস্থাপকতা	: ১.৫০ থেকে ১.৫৮
৫. আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা	: ৭ থেকে ১০%
৬. রেসিলিয়েন্সি	: কম
৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা	: মোটামুটি ভাল
৮. রং	: হলুদাভ অথবা ক্রিম, কিছুটা পরিষ্কার সাদা
৯. তাপ প্রতিরোধক	: মোটামুটি ভাল, চলনসই।

২.৫.৪ তুলোর রাসায়নিক গুণাবলী (Chemical properties of Cotton fibre):

১) অ্যাসিডে ক্রিয়া: শক্তিশালী এসিড ফাইবারকে নস্ট করে। ঘন সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) ফাইবারকে বিনষ্ট করে। দুর্বল এসিডে (অ্যাসিটিক এসিড) কোন ক্ষতি করে না।

২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: প্রতিরোধ ক্ষমতা খুব ভাল। ফাইবারের কোন ক্ষতি করে না।

৩) ব্লিচিং এ ক্রিয়া: ব্লিচিং এ কোন ক্ষতি হয় না। শক্তিশালী অক্সিডাইজিং ব্লিচিং এ কটন অক্সিসেলুলোজে রূপান্তরিত হয়।

৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: সূর্যের আল্ট্রা ভায়োলেট রশ্মি কটনকে অক্সিসেলুলোজ এ রূপান্তরিত করে।

৫) দ্রাবক: সব জৈবিক দ্রাবকেই প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।

৬) মিলডিউ (Mildew) এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।

৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: মথ দ্বারা আক্রান্ত হয় না।

৮) রং করার ক্ষমতা: রং এর আসক্তি অত্যন্ত ভাল। ভ্যাট, অ্যাজোইক ভালভাবে ব্যবহার করা যায়।

২.৫.৫ তুলোর ব্যবহার (Uses of Cotton)

- কটনের ব্যবহার বহুবিধ এবং চাহিদাও প্রচুর। নমনীয়, আর্দ্রতা, ধারণ ক্ষমতা বেশি আরামদায়ক বলে প্রায় সব ধরণের কাপড় তৈরীতে কটন আঁশ ব্যবহৃত হয়।
- পুরুষ ও মহিলা উভয়ের জন্যই গ্রীষ্মকালীন পোশাক তৈরীতে কটন আঁশ ব্যবহৃত হয়।
- বাড়ীতে ব্যবহৃত বিভিন্ন কাপড় যেমন- বিছানার চাদর, টাওয়েল, ছোট গালিচা ও কার্পেট তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল বিভিন্ন কাজে যেমন- টায়ার কর্ড, ব্যাগ, স্যু, কনভেয়র এবং মেডিক্যালের বিভিন্ন কাপড় যেমন ব্যান্ডেজ ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

২০২৫

জব ১: কটন ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদণ্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- কটন ফাইবারের শনাক্তকরণ করা।
- কটন ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রোন	কটন এবং প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
৪.	স্কার্ফ	কটন ও প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের স্কেল	০১ টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩.	অণুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
২.	কটন ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

তত্ত্ব:

শনাক্তকরণ: বিভিন্ন পরীক্ষার মাধ্যমে ফাইবার চিনবার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় তাকে বলা হয় শনাক্তকরণ।

কটন ফাইবারের প্রাথমিক পরিচিতি

কটন ফাইবার প্রাকৃতিক ফাইবারের মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ ফাইবার। ব্যবহারের দিক থেকেও সবেচেয়ে জনপ্রিয়। পানি শোষণ ক্ষমতা বেশি বলে এই ফাইবারের তৈরি পোশাক খুবই স্বাস্থ্যসম্মত। এ ফাইবার কোমল ও নমনীয় গুণের অধিকারী। এটি দ্বারা আকর্ষণীয় ও আরামদায়ক পোশাক তৈরি করা সম্ভব।

কটন ফাইবারের রং সাদা বা সাদার কাছাকাছি। ফাইবারের দৈর্ঘ্য ১০ মি.মি. থেকে ৬৫ মি.মি. পর্যন্ত হয়।

সনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা

খ) রাসায়নিক পরীক্ষা

গ) আনুবিক্ষণিক পরীক্ষা

(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।
২. কটন ফাইবারের শনাক্তকরণ করো।
৩. কটন ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।
৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

২.৬ জুট ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্ত করণ

প্রকৃতিক ফাইবারের মধ্যে জুট ফাইবার একটি সেলুলোজিক ফাইবার। তবে কটনের তুলনায় জুট ফাইবারে সেলুলোজের পরিমাণ অনেক কম। এই ফাইবারে সেলুলোজের পর হেমিসেলুলোজ ও লিগনিন বিদ্যমান। জুট ফাইবারে লিগনোসেলুলোজ থাকার কারণে জুট ফাইবার কিছুটা শক্ত ও খসখসে হয়ে থাকে। জুট ফাইবার অর্থাৎ পাট আঁশ এই শক্ত ও খসখসে থাকার কারণে সুতা তৈরির ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধকতার সম্মুখীন হতে হয়। সুতা তৈরির জন্য পাক দেয়ার সাথে সাথে আঁশ ভেঙ্গে যেতে পারে। কাজেই এ ভঙ্গুরতা দূর করার জন্য সুতা তৈরীর পূর্বে ইমালশন প্রয়োগ করতে হয়। ইমালশন হলো তৈল ও পানি দিয়ে তৈরি মিশ্রণ। ইমালশন প্রয়োগের কারণে আঁশ নরম হয়ে সুতা তৈরির উপযোগী হয়।

কৃষিভিত্তিক বাংলাদেশে পাট আঁশ এককালে প্রধান অর্থকরী ফসল ছিল। পাট থেকে প্রচুর পরিমাণে বৈদেশিক মুদ্রা আয় হয় বলে এই আঁশকে গোল্ডেন ফাইবার অব বাংলাদেশ বলা হত। কিন্তু বর্তমানে পাট ও পাটজাত পণ্যের পূর্বের মত রপ্তানী চাহিদা নেই। সিনথেটিক পণ্যের উৎপাদন ও বাজারজাতের কারণে পাট ও পাট জাত দ্রব্যের রপ্তানী আয় নিম্নমুখী।

পাট ও পাট জাত দ্রব্য পরিবেশের সহায়ক। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন পাটের মূল রাসায়নিক উপাদান। পরিবেশগত কোন দূষণীয় পদার্থ পাট ও পাটজাত দ্রব্যে নেই। তাই পাটজাত দ্রব্য ব্যবহারে পরিবেশ দুষিত হয় না। অন্য দিকে পাটজাত দ্রব্য অতি সহজেই পচনশীল মাত্র ৩ থেকে ৫ মাসের মধ্যেই এটি মাটির সাথে মিশে যায়। পরিবেশের কোন ক্ষতিকারক প্রভাব ফেলে না। অন্যদিকে পাটের মধ্যে সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ এবং লিগনিন থাকে এবং এই লিগনিন পচে জমিতে উর্বরতা বৃদ্ধি করে। উপরোক্ত কারণে পাটকে পরিবেশ বান্ধব আঁশ বা ফাইবার বলা হয়।

২.৬.১ পাটের ভৌত গুণাবলি (Physical properties of Jute fiber)

১. দৈর্ঘ্য : ০.২ থেকে ৩০ ইঞ্চি পর্যন্ত

২. শক্তি টেনাসিটি (গ্রাম/ডেনিয়ার): ৫ থেকে ৮

৩. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি): ১.৪৮ থেকে ১.৫০

৪. স্থিতিস্থাপকতা: কম স্থিতিস্থাপক সম্পন্ন

৫. ছিড়ে যাবার পূর্বে প্রসারণ: ২%

৬. আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা : ১৩.৭৫%

৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: মোটামুটি, খুব ভাল নয়।

৮. রং: হলুদাভ, হলুদ, বাদামী, সোনালী

৯. তাপ প্রতিরোধক: প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল নয়।



চিত্রঃ ২.৩

২.৬.২ পাটের রাসায়নিক গুণাবলি (Chemical properties of jute fiber)

১) এসিডে ক্রিয়া: শক্তিশালী এসিডে উত্তপ্ত করলে হাইড্রো সেলুলোজ গঠন করে। কিন্তু হালকা এসিডে কোন ক্ষতি হয় না।

২০২৫

২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: শক্তিশালী এ্যালকালিতে আঁশের শক্তি ক্ষতিগ্রস্থ করে কস্টিক সোডা দ্রবণে উত্তপ্ত করলে ওজন কমে অর্থাৎ হাইড্রোসেলুলোজ দূর হয়।
৩) ব্লিচিং এ ক্রিয়া: অক্সিডাইজিং এজেন্ট কোন ক্ষতি করে না।
৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: সূর্যের আলোতে কিছুটা রং এর পরিবর্তন হয়। এ পরিবর্তন লিগনিন এর কারণে হয়।
৫) জৈবিক দ্রাবক: সব জৈবিক দ্রাবকেই প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।
৬) মিলডিউ এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: কটন ও লিনেনের চেয়ে পাট এর প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল।
৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভাল।
৮) রং করার ক্ষমতা: সহজেই রং করা যায়। সাধারণতঃ বেসিক রং ব্যবহার করা হয়।

২.৬.৩ পাট এর ব্যবহার (Uses of jute)

- পাট আঁশ সস্তা, শক্তিশালী, মোটামুটি টেকসই এর কারণে ব্যাগ, থলে ও কম্বল এর জন্য খুবই সুবিধাজনক।
- পাট ফাইবার/সুতা বুনন কার্পেট, টানা ও পড়েন পাইল এবং কার্পেটের জন্য ব্যবহৃত হয়। এছাড়া সি.বি.সি. (Carpet Backing Cloth) এর জন্যও ব্যবহৃত হয়।
- গৃহস্থালী কাজের জন্য দড়ি, সুতলী এবং টোয়াইন সুতার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- পাটের অপচয় ক্যাডিস, গাড়ির সিটের নীচে ফোমের বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- ভাল কাপড় দ্বারা পর্দা, ওয়াল ম্যাট, ফার্নিশিং কাপড় তৈরীর জন্য ব্যবহার করা হয়।
- বিভিন্ন পোশাকে ব্যবহারের জন্য লাইনিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
- ভাল পাট ও অ্যালকালীর সহিত প্রক্রিয়াজাত করে উলের সাথে মিশ্রিত করা হয়। বিছানা ও বালিশের লাইনিং এবং ব্যান্ডেল কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- জুটেক্স (জুট+কটন) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- কাগজ তৈরীর মন্ড হিসেবে সবুজ পাট ব্যবহৃত হয়।

জব ২: জুট ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা
- জুট ফাইবারের শনাক্ত করা
- জুট ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা

২০২৫

- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েষ্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রোন	কটন এবং প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
৪.	স্কার্ফ	কটন ও প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেনন্ট, মেশিন):

ক্রম	সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের স্কেল	০১ টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩.	অণুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
২.	জুট ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

তত্ত্ব:

শনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা: ভৌত পরীক্ষায় কোন সরঞ্জামের প্রয়োজন হয় না। আর এই ভৌত পরীক্ষা নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা যায়।

১) স্পর্শ পরীক্ষা

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষা।

১) স্পর্শ পরীক্ষা: স্পর্শ পরীক্ষা সাধারণতঃ অভিজ্ঞতা ও দক্ষতার উপর নির্ভর করে। জুট- গরম, স্থিতিস্থাপক ও কর্কস।

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষাঃ

বিভিন্ন টেক্সটাইল ফাইবারের গঠনগত উপাদানের কারণে আগুনে পোড়ার পর ফাইবারের আচরণও ভিন্ন ভিন্ন পরিলক্ষিত হয়। ফলে উক্ত আচরণ শনাক্ত করে ফাইবারকে চেনা যায়।

জুট কাগজের মত আগুনে সহজেই পুড়ে যায়। হলুদ শিখাসহ তাড়াতাড়ি পুড়ে যায়। হালকা ধুসর ছাই পাওয়া যায়।

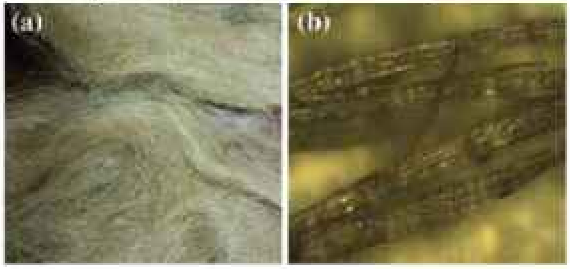
খ) রাসায়নিক পরীক্ষা: সাধারণতঃ দুইটি রাসায়নিক পরীক্ষার মাধ্যমে ফাইবার শনাক্তকরণ করা হয়।

১) স্টেইন টেস্ট

২) সলভেন্ট টেস্ট

গ) আণুবীক্ষণিক পরীক্ষা:

আণুবীক্ষণের নিচে জুট আঁশ ধরে নিম্নলিখিত অবস্থা দৃষ্টিগোচর হয়।



(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. জুট ফাইবারের শনাক্তকরণ করো।

৩. জুট ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

২০২৫

২.৭ উল ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্ত করণ

পশম বা উল মেষ জাতীয় প্রাণীর গায়ের লোম। উল বা পশম প্রোটিন দিয়ে গঠিত তাই এ জাতীয় আঁশকে প্রোটিন ফাইবার বলে। পশম (Wool) ও লোম বা চুল (Hair) একই পদার্থ দিয়ে গঠিত অর্থাৎ এদের মধ্যে রাসায়নিক কোন পার্থক্য নেই। তবে গুণগত পার্থক্য রয়েছে, যেমন-পশম (Wool) লম্বা, কোমল, কোকড়ান (Curly), স্থিতিস্থাপক, ও সুক্ষতা (Fine) আর লোম (Hair) হলো খাটো (Short) ও সোজা (Stright) প্রকৃর্তি পশমের গায়ে করাতের মত কাটা থাকে যা লোমে থাকে না। পশু ভেদে পশম ছোট বড় হয় তবে ভেড়ার পশম উৎকৃষ্ট।

২.৭.১ উল ফাইবার এর ভৌত গুণাবলি

১. টেনসিটি (গ্রাম/ডেন): ১ থেকে ২

২. স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি: ছিড়ে যাবার পুর্ব পর্যন্ত ৩৫% প্রসারিত হয়। ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে ১০০% পুনরুদ্ধার সম্ভব।

৩. রেসিলিয়েন্সি: অসাধারণ ভাল।

৪. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভাল

৫. আয়নগত স্থায়ীত্বতা: খুব ভাল নয়। ভেজালে জমাট বাঁধতে চায়।

৬. আর্দ্রতা পুণরায় অর্জন: ১৩.৬ থেকে ১৬.০%

৭. আপেক্ষিক গুরুত্ব: ১.৩ থেকে ১.৩২



চিত্রঃ ২.৪

উল ফাইবার এর রাসায়নিক গুণাবলি

১. ব্লিচ -এ ক্রিয়া: উল সোডিয়াম হাইপো ক্লোরাইটে হলুদ বর্ণ ধারন করে এবং দ্রবীভূত হয়। অধিকাংশ অক্সিডাইজিং ব্লিচ এ ক্ষতিগ্রস্থ হয়। কিন্তু রিডিউসিং ব্লিচিং -এ কম ক্ষতিগ্রস্থ হয়।

২. এসিড ও অ্যালকালি: গাঢ় নাইট্রিক এসিড ও সালফিউরিক এসিড এর দ্রবণ দিযে উলকে ধ্বংস করা যায়। শক্তিশালী অ্যালকালিতে তাড়াতাড়ি ধ্বংস হয়।

৩. জৈবিক দ্রাবক: জৈবিক দ্রাবকে বেশ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।

৪. সূর্যের আলো ও তাপ: অধিক সময় আলোতে রাখলে, আলোক রাসায়নিক জারণ বা কাপড় ধ্বংস হয়। শুষ্ক বাতাসে ১০০° সে এ খসখসে হয়।

৫. দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা: তেল-বাহিত ময়লার প্রতি প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন। কিন্তু পানি বাহিত ময়লায় সহজেই দাগ পড়ে।

৬. রং করার ক্ষমতা: রং এর প্রতি উষ্ণ আসক্তি আছে। কাপড় সুষমভাবে ভাল রং হয়। এসিড ও বেসিক রং ব্যবহার করা হয় তবে কিছু কিছু ক্ষেত্রে ডাইরেক্ট রং ব্যবহার করা যায়।

২.৭.২ উল ফাইবার এর ব্যবহার

২০২৪

১. হস্ত নির্মিত সোয়েটার, ক্যাপ এবং গ্লাভস তৈরিতে উল ফাইবার থেকে প্রাপ্ত উল বা পশমের সুতা ব্যবহৃত হয়।

২. উল এর কাপড় যেমন,কোট, ট্রাউজার, কার্ডিগান, সোয়েটার ইত্যাদি তৈরিতে উল ফাইবার ব্যবহৃত হয়।

৩. শীত কালে ব্যবহৃত কম্বল, টুপি, মাফলার তৈরিতে উল ফাইবার ব্যবহৃত হয়।

৪. শক্ত কারু শিল্পের আইটেম যেমন- মেঝের ম্যাট, টেবিল কভার ম্যাট ইত্যাদি তৈরিতে উল ব্যবহৃত হয়।

৫. নরম আসবাবপত্র এবং বিছানাপত্রে উল ব্যবহৃত হয়।

৬. উল দিয়ে কারপেট তৈরি করা হয়।

জব ৩: উল ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা
- উল ফাইবারের শনাক্তকরণ করা
- উল ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েষ্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রোন	কটন এবং প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
৪.	স্কার্ফ	কটন ও প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের স্কেল	০১ টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

৩.	অণুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
২.	উল ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।
২. উল ফাইবারের শনাক্তকরণ করো।
৩. উল ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।
৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

২.৮ সিল্ক ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্ত করণ

সিল্ক একটি প্রাকৃতিক ফিলামেন্ট ফাইবার। সিল্ককে রেশমও বলা হয়ে থাকে। রেশম ফাইবারের স্থিতিস্থাপকতা গুণ অনেক বেশি। এটি বেশ নমনীয় এবং আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা বেশ ভাল অর্থাৎ শতকরা ১১

ভাগ। পোকার লালা থেকে সিল্ক ফাইবারের উৎপত্তি। রেশম পোকা বা পলু পোকা তার নিজের মুখ থেকে নিসৃত রেজিন সদৃশ লালা দিয়ে শরীরের চারপাশে একটি বেস্টনী তৈরী করে ছোট গুটি তৈরী করে। এ ছোট গুটিকে কোকন বলা হয়। এ কোকন থেকেই পরবর্তী প্রক্রিয়ায় রেশম সুতা/ফিলামেন্ট আকারে সংগ্রহ করা হয়।

রেশম সর্ব প্রথম চীন দেশে আবিষ্কার হয়। পরবর্তীতে আস্তে আস্তে পৃথিবীর অনেক দেশে ছড়িয়ে পরে। বর্তমানে বাংলাদেশেও রেশম চাষ হচ্ছে। রেশম চাষ দুটি ভাগে বিভক্ত। তুঁতগাছ চাষ ও পলু পোকা পালন। পলু পোকার খাদ্য হিসেবে তুঁত গাছের পাতা ব্যবহার করে বলে রেশম চাষে পলু পালনের পাশাপাশি তুঁত গাছ চাষও খুবই প্রয়োজনীয়।

সিল্কের উপাদান:

ফাইব্রয়িন (Fibroin): ৭৬%

সেরিছিন (Sericin): ২২%

চর্বি ও মোম (Fat and Wax): ১.৫%

মিনারেল সল্ট (Mineral Salt): ০.৫%



চিত্রঃ ২.৫ মালবেরী সিল্ক

২.৮.১ সিল্ক এর ভৌত গুণাবলি

১. শক্তি, টেনাসিটি(গ্রাম/ডেনিয়ার): ২.৫ থেকে ৫

২. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি): ১.২৫ থেকে ১.৩৪

৩. স্থিতিস্থাপকতা: অত্যন্ত ভাল

৪. ছিড়ে যাবার পুর্বে প্রসারণ: ১৫%

৫. আর্দ্রতা যাবার পুর্বে: ১১%

৬. রেসিলিয়েন্সি: মোটামুটি

৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভাল

৮. রং: হলুদাভ

৯.তাপ প্রতিরোধক: ভাল নয়

১০. চাকচিক্যতা: উজ্জ্বল



চিত্রঃ ২.৬

২.৮.২ সিল্কের রাসায়নিক গুণাবলি

১) অ্যাসিডে ক্রিয়া: উলের মত। ঘন শক্তিশালী এসিড সিল্ক ধ্বংস করে। কিন্তু হালকা অ্যাসিডে কোন ক্ষতি হয় না।

২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: উলের চেয়ে অ্যালকালীতে প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল। গরম সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড সিল্ক দ্রবীভূত করে।

৩) ব্লিচ এ ক্রিয়া: অক্সিডাইজিং ব্লিচ কোন ক্ষতি করে না। কিন্তু অক্সিডাইজিং এজেন্ট, ক্লোরিন সল্ট ক্ষতি করে।

৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: ভাল নয়।

৫) জৈবিক দ্রাবক: প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল।

৬) মিলডিউ (Mildew) এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: কিছুটা আক্রান্ত হয়।

৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভাল, পোকা মাকড় আক্রমণ করে না।

৮) রং করার ক্ষমতা: অত্যন্ত ভাল। সাধারণত অ্যাসিড ডাই দ্বারা রং করা হয়।

২.৮.৩ সিল্কের ব্যবহার

- যেহেতু বাহিরের আবহাওয়া থেকে শরীরকে রক্ষা করে, কাজেই এটি শীতকালীন অ্যাপারেল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- হার্ড সিল্ক দ্বারা জর্জেট, শিপন, ক্রেপ ফ্যাব্রিক্স তৈরি হয়।
- মালবেরী সিল্ক থেকে এটির নমনীয়তার জন্য খুব উন্নতমানের এবং বৈচিত্রপূর্ণ কাপড়, শাড়ী যেমন-কাঞ্চিপুরম, কাশ্মীরী, বানারস, মাইশর সিল্ক তৈরী হয়।
- তসর সিল্ক (Tossor) দিয়ে বিভিন্ন ধরনের সৌখিন পোশাক তৈরি হয়। স্পান সিল্ক থেকে পাইল ফেব্রিক, ড্রেস ম্যাটারিয়াল, লাইনিং, ভেলভেট, ইনসুলেটিভ ম্যাটারিয়াল ইত্যাদি তৈরি হয়।
- বন্য সিল্ক (Wild Silk) খুবই টেকসই ও মোটা থাকার কারণে বিভিন্ন ধরণের সাধারণ কাপড় তৈরি হয়।
- সিল্ক নয়েল দ্বারা খেলাধূলার পোশাক, পর্দার কাপড়, ঝালর ইত্যাদি তৈরি হয়।

জব ৪: সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা
- সিল্ক ফাইবারের শনাক্তকরণ করা
- সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রোন	কটন এবং প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	০১ টি
৪.	স্কার্ফ	কটন ও প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	০১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৩.	অণুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	মালামাল	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
২.	সিল্ক ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

তত্ত্ব:

সিল্ক ফাইবারের প্রাথমিক পরিচিতি

সিল্ক প্রাণিজ ফাইবার এবং একমাত্র প্রাকৃতিক ফিলামেন্ট ফাইবার। সিল্ক ফাইবার তার আকর্ষণীয় সৌন্দর্য ও আভিজাত্যের জন্য কুইন অব ফাইবার বলে পরিচিত। সিল্ক ফাইবারের স্থিতিস্থাপকতা গুণ অনেক বেশি। এটি বেশ নমনীয়, আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতাও বেশ ভাল। এটি শতকরা ১১ ভাগ আর্দ্রতা ধারণ করতে পারে। সিল্ক ফাইবারের তৈরি বস্ত্র খুব আরামদায়ক। গ্রীষ্মকালীণ পোশাক হিসেবে সিল্কের বস্ত্র ব্যবহৃত হয়।

২০২৫

শনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা:

১) স্পর্শ পরীক্ষা: গরম, মসৃণ ও স্থিতিস্থাপক যা সিল্ক ফাইবার বৈশিষ্ট্য

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষা: ধীরে ধীরে পুড়ে, আগুন থেকে সরালে জ্বলে না। পালক বা চুল পোড়ার হালকা গন্ধ। কালো গুটি বা দানা আকারের ছাই হয় যা সিল্ক ফাইবার বৈশিষ্ট্য।

খ) রাসায়নিক পরীক্ষা:

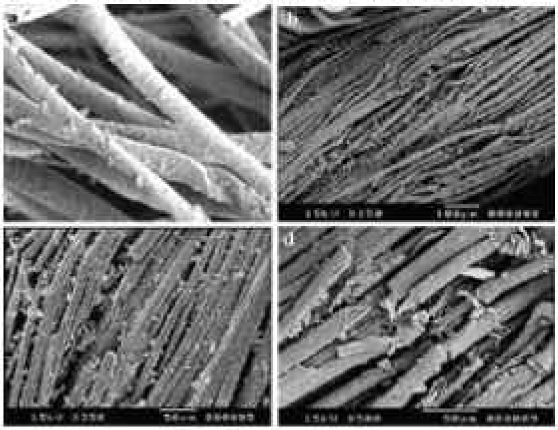
সলভেন্ট টেস্ট:

- গাঢ় ও উষ্ণ হাইড্রোক্লোরিক এসিডের (HCl) সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না।
- ঠান্ডা ও ঘণ (H_2SO_4) এর সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না।
- ফেনল এর সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না। সুতরাং উল বা সিল্ক হতে পারে।
- ৫০% (NaOH) এর দ্রবণে উত্তপ্ত করলে দ্রবীভূত হয়ে যায়। এটি সিল্ক ফাইবার হতে পারে।

ঘণ ঠান্ডা (NaOH) এসিডে বিক্রিয়া করলে সিল্ক ফাইবার দ্রবীভূত হয়।

আনুবীক্ষণিক পরীক্ষা:

অণুবীক্ষণের নিচে সিল্ক ফাইবার পরীক্ষা করলে নিম্নলিখিত গঠন দেখা যাবে।



(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সিল্ক ফাইবারের শনাক্তকরণ করো।

৩. সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিস্কার করো।

সতর্কতা

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

২.৯ পলিস্টার ফাইবার

পলিয়েস্টার ফাইবার একটি পলিমারিক ফাইবার। অ্যাসিড ও অ্যালকোহল বিক্রিয়া করে এস্টার গঠন করে। পলিয়েস্টার- এর বেলায় অ্যাসিড হিসেবে ট্যারিপথ্যালিক অ্যাসিড ও অ্যালকোহল হিসেবে ইথিলিন গ্লাইকল ব্যবহার করা হয়। আমেরিকাতে যে পলিয়েস্টার উৎপাদন হয় তাকে বাণিজ্যিকভাবে ড্যাকরন (Dacron) বলে। যুক্তরাজ্যে টেরিলিন (Terelyne), ইন্ডিয়াতে টেরিন (Terene) বলে।

২.৯.১ পলিয়েস্টার ফাইবারের বৈশিষ্ট্য (Properties of Polyester Fiber)

১. আণবিক গঠন (Molecular Structure): পলি ইথিলিন টেরিপথ্যালেট

২. বাহ্যিক গঠন (Physical Structure)

ক) দৈর্ঘ্য (Length): ফিলামেন্ট অথবা স্টেপল উভয় অবস্থায় তৈরি করা যায়।

খ) ক্রস সেকশন (Cross Section): সাধারণত গোলাকার ত্রিভুজাকার, ডিম্বাকার বা পঞ্চভুজাকার হয়

গ) রং (Color): সাদা

ঘ) আলো প্রতিফলন (Light Reflection): অনুজ্জ্বল থেকে উজ্জ্বল

২.৯.২ ভৌত বৈশিষ্ট্যসমূহ (Physical Properties)

ক) টেনাসিটি (গ্রাম/ডেন) Tenacity (gm/denier): ৪.৫ থেকে ৫.০ তবে হাই-টেনাসিটি ফাইবারের ক্ষেত্রে ৮ পর্যন্ত হতে পারে।

খ) স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি (Stretch and Elasticity): ছিঁড়ে পাওয়ার পূর্ব পর্যন্ত ২০% প্রসারিত হয়। ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে ৯৭ থেকে ১০০% পর্যন্ত পুনরুদ্ধার সম্ভব হয়।

গ) রেলিয়েন্সি (Resilience): চমৎকার কুঁচকানো প্রতিরোধ ক্ষমতা।

ঘ) ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Abrasion Resistence): অসাধারণ ভালো।

ঙ) আয়তনগত স্থায়িত্বতা (Dimanesional Stability): ঠিকমত হিট-সেট তাপীয় প্রক্রিয়াকরণ করলে সংকোচন বা প্রসারণ হবে না।

ক) আর্দ্রতা পুনারায় অর্জন (Moisture Regain): আদর্শ ০% থেকে ০.৪%

খ) আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity): ১.৩৮%



চিত্রঃ ২.৭ পলিয়েস্টার ফাইবার

২.৯.৩ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যসমূহ (Chemical Properties)

ক) ব্লিচিং-এ ক্রিয়া (Effects of Bleaching): অক্সিডাইজিং ও ব্লিচিং এ কোনো ক্ষতি হয় না।

খ) অ্যাসিড ও অ্যালকালি (Acid and Alkali): প্রায় সব সাধারণ অ্যাসিডের প্রতি প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে। গরম গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড (H_2SO_4) পলিস্টারকে ধ্বংস করে। অধিকাংশ অ্যালকালির প্রতি প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।

গ) জৈবিক দ্রাবক (Organic Solvent): জৈবিক দ্রাবকে কোনো ক্ষতি হয় না।

ঘ) সূর্যের আলো ও তাপ (Sunlight and Heat): সূর্য কিরণের প্রতি ভালো প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে। অধিক সময় রেখে দিলে দুর্বল ও ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। ইস্ত্রি করার সময় সঠিক তাপমাত্রা ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয়।

ঙ) দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Resistance to Stains): তৈল বাহিত ময়লার প্রতি প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো এবং এ ধরনের দাগ দুর করা দুঃসাধ্য।

চ) রং করার ক্ষমতা (Dyeability): বিস্তৃতরেঞ্জ এর সেড (Wide shade) উৎপন্ন করা যায়। পানি ও আলোতে রং পাকা এবং তা ভালো থেকে চমৎকার। ডিসপার্স, অ্যাজোইক রং এবং কিন্তু কিছু পিগমেন্ট ব্যবহার করা হয়।

২.৯.৪ জীবানুঘটিত বৈশিষ্ট্যসমূহ (Biological Properties)

ক) ছত্রাক ক্রিয়া (Effects of Fungi and Moths): তিলা পড়া প্রতিরোধ করে।

খ) কীটপতঙ্গের আক্রমণ (Effects of Insects): ক্ষতি করে না।

গ) দাহ্য আচরণ (Flamibility): আস্তে আস্তে পুড়ে: অগ্নিশিখায় সংকুচিত হয়।

ঘ) তড়িৎ ও তাপীয় আচরণ (Electrical and Thermal Conductivity): তড়িৎ পরিবাহী নয়।

২.৯.৫ পলিয়েস্টার ফাইবার ব্যবহার (Use of Polyester Fiber)

১. বিভিন্ন অ্যাপারেল ফার্নিশিং, বাড়িতে সজ্জামূলক কাপড় এবং ইন্ডাস্ট্রিয়াল কাপড় তৈরিতে ব্যবহার হয়।
২. ওভেন ও নিটেড কাপড় তৈরিতে এবং ক্রিজ প্রুফ কাপড় ও ফার্নিশিং কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৩. কটন, উল ও ভিসকোস-এক সাথে ব্লেন্ডেড করে বিভিন্ন অ্যাপারেলস, এবং পর্দায় ব্যবহৃত হয়।
৪. স্ট্যাপল পলিয়েস্টার ও কটন-এক সাথে মিশ্রিত করে বিভিন্ন ধরনের পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. ইন্ডাস্ট্রিতে ব্যবহারের জন্য, টায়ার কর্ড, কনভেয়র বেল্ট, স্ক্রিন কাপড়, ফিল্টার (Filter) ক্লথ, মাছ ধরার জাল ইত্যাদি তৈরি হয়।
৬. অ্যাসিড হ্যান্ডেলিং প্লান্টে প্রোটেকটিভ ক্লথ (Protective Cloth) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৭. গলিত পলিয়েস্টার দ্বারা কাগজ তৈরির মেশিন, ইন্স্যুলেটিপ টেপ ও উচ্চ হর্স পাওয়ার যুক্ত মটর তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

২.১০ নাইলন ফাইবার

২.১০.১ নাইলনের বৈশিষ্ট্য সমূহের সার সংক্ষেপ (Properties of Nylon)

১. আণবিক গঠন (Molecular Structure): পলিএমাইড (Polyamide)

২. বাহ্যিক গঠন (Microscopic Features)

ক) দৈর্ঘ্য (Length): ফিলামেন্ট বা স্টেপল উভয় অবস্থাতেই তৈরি করা যায়।

খ) প্রস্থচ্ছেদ (Cross Section): সাধারণত গোলাকার; তবে যে কোনো আকৃতির হতে পারে।

গ) রং (Color): সাদা।

ঘ) আলোর প্রতিফলন (Light Reflection): বেশ উজ্জ্বল। তবে অনুজ্জ্বলও করা যায়।

২.১০.২ ভৌত বৈশিষ্ট্যসমূহ (Physical Properties)

ক) টেনাসিটি (গ্রাম/ডেন) Tenacity (g/den): অত্যন্ত বেশি ৪.৬ থেকে ৫.৮ উচ্চ টেনাসিটি সম্পন্ন নাইলন এর টেনাসিটি ৯ পর্যন্ত হতে পারে।

খ) স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি (Stretch & Elasticity): উচ্চ স্থিতিস্থাপক ও ভালো প্রসারণ ক্ষমতা সম্পন্ন। ছিঁড়ে যাওয়ার পূর্ব পর্যন্ত ৩০% প্রসারিত হয়। ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে ১০০% পুনরুদ্ধার হয়।

ক) রেসিলিয়েন্সি (Resliency): ভালো ভাঁজ প্রতিরোধ গুণাগুণ সম্পন্ন। কুঁচকানো প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো।

খ) ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Abrasion Resistence): চমৎকার।

গ) আয়তনগত স্থায়িত্বতা (Dimensional): আকার রক্ষা করার জন্য তাপীয় প্রক্রিয়াকরণের তাপমাত্রা না বাড়ানো পর্যন্ত আকার ঠিক থাকবে।

ঘ) আর্দ্রতা পুনরায় অর্জন (Moisture Regain): আদর্শ অবস্থা ৪.২% থেকে ৫%

ঙ) আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity): ১.১৪; কিয়ানা ১.০৩

২.১০.৩ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যসমূহ (Chemical Properties)

ক) ব্লিচিং- এ ক্রিয়া (Effect of Bleaching): ক্লোরিন ও শক্তিশালী অক্সিডাইজিং ব্লিচিং নাইলনের ক্ষতি করতে পারে। কিন্তু সাধারণ অক্সিডাইজিং ও রিডিউসিং ব্লিচিং কোনো ক্ষতি করে না।

খ) অ্যাসিড ও অ্যালকালি ক্রিয়া (Effects of Acid and Alkali): শক্তিশালী অ্যাসিডে দুর্বল হয়; কিন্তু অ্যালকালিতে ক্ষতি হয় না।

গ) জৈবিক দ্রাবক (Organic Solvents): ড্রাই ক্লিনিং দ্রাবককে প্রতিরোধ করে। দাগ বা চিহ্ন দিয়ে দুর করা হয়।

ঘ) সূর্যের আলো ও তাপ (Sunlight and Heat): অধিক সময় সূর্য কিরণে রাখলে শক্তি হারায়। ভালো তাপ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।

ঙ) দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Resistence of Stain): পানিবাহিত দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা চমৎকার। তবে, তৈল বাহিত দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতাও বেশ ভালো।

চ) রং করার ক্ষমতা (Dyealility): ডাইরেক্ট, অ্যাসিড, ভ্যাট, ডিসপার্স, বেসিক এবং মেটালাইজ রং ব্যবহৃত করা হয়।



চিত্রঃ ২.৭ নাইলন ফাইবার

২.১০.৪ জীবাণুঘটিত বৈশিষ্ট্যসমূহ (Biological Properties)

ক) ছত্রাক ক্রিয়া (Effects of Fungi and Moths): ছত্রাক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।

খ) কীটপতঙ্গের আক্রমণ (Effects of Insects): কীট-পতঙ্গ দিয়ে আক্রান্ত হয়।

গ) দাহ্য আচরণ (Flammability Behavior): আস্তে আস্তে পুড়ে এবং নিজে নিজেই নিভে যায়।

৩. তড়িৎ ও তাপীয় আচরণ (Electrical and Thermal Conductivity): নাইলন ফাইবারের তড়িৎ ও তাপ পরিবহন ক্ষমতা কম। কম আর্দ্রতায় স্থির বিদ্যুৎ উৎপত্তি হতে পারে।

২.১১ অ্যাক্রাইলিক ফাইবার

২.১১.১ অ্যাক্রাইলিক ফাইবার বৈশিষ্ট্যসমূহের সার-সংক্ষেপ (Properties of Acrylic Fiber)

১. আণবিক গঠন (Molecular Structure): পলি অ্যাক্রাইলোনাইট্রাইট

২. বাহ্যিক গঠন (Microscopic Feature)

ক) দৈর্ঘ্য (Length): ফিলামেন্ট কিংবা স্ট্যাপল উভয় অবস্থাতেই তৈরি করা যায়।

খ) ক্রস সেকশন (Cross Section): গোলাকার

গ) রং (Color): সাদা অথবা ধূসর সাদা

ঘ) আলো প্রতিফলন (Light Reflection): কি ধরনের পিগমেন্ট ব্যবহার করা হয়েছে তার উপর নির্ভর করে।

২.১১.২ ভৌত বৈশিষ্ট্য সমূহ (Physical Properties)

ক) টেনাসিটি (গ্রাম/ডেন) Tenacity (g/den): ২.৫

খ) স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি (Stretch and Elasticity): ছিঁড়ে যাওয়ার পূর্ব পর্যন্ত ২০% থেকে ৫৫% প্রসারিত হয়। ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে ৯৭.৫% পুনরুদ্ধার করা সম্ভব হয়।

গ) রেসিলিয়েন্সি (Resiliency): ভালো। কুঁচকানো প্রতিরোধ ক্ষমতাও ভালো।

ঘ) ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Abrasion Resistance): ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো এবং যা উলের সাথে তুলনা করা চলে।

ঙ) আয়তনগত স্থায়িত্বতা (Dimensional Stability): অধিক তাপ প্রয়োগ করা না হলে আয়তনগত স্থায়িত্ব চমৎকার।

চ) আর্দ্রতা পুনরায় অর্জন (Moisture Regain): ১.৫% থেকে ৩.০%

ছ) আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity): ১.১৪ থেকে ১.১৯।





চিত্রঃ ২.৯ অ্যাক্রাইলিক ফাইবার

২.১১.৩ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যসমূহ (Chemical Properties)

ক) ব্লিচিং-এ ক্রিয়া (Effects of Bleaching): দৈনন্দিন ব্যবহৃত ব্লিচ দিয়ে নিরাপদে ব্লিচিং করা যায়।

খ) অ্যাসিড ও অ্যালকালি তে ক্রিয়া (Effects of Acid and Alkali): একমাত্র শক্তিশালী গাঢ় অ্যাসিড দিয়ে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। খনিজ অ্যাসিড-এর প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো।

গ) জৈবিক দ্রাবক (Organic Solvents): ড্রাই-ক্লিনিং দ্রাবকের প্রতি ভালো প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।

ঘ) সূর্যের আলো ও তাপ (Sunlight and Heat): সূর্য কিরণের প্রতি প্রতিরোধ ক্ষমতা চমৎতার। তবে, ১৫০° সে. (৩৩০° ফা:) এর উপরে হলুদ বর্ণ ধারণ করে।

ঙ) দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Resistance to Stain): পানিবাহিত ময়লার জন্য ভালো; তেল বাহিত ময়লার জন্য মোটামুটি ভালো।

চ) রং করার ক্ষমতা (Dyeability): অনেক রং দিয়ে রং করা যায় ও রং পাকা এবং সন্তোষজনক হয়। অ্যাসিড, বোস, ক্রোম, প্রিমেটা-লাইজড এবং ক্যাটায়নিক ব্যবহার করা চলে।

২.১১.৪ জীবাণুঘটিত বৈশিষ্ট্যসমূহ (Biological Properties)

ক) ছত্রাক ক্রিয়া (Effects of Fungi and Moths): ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র জীবাণু দিয়ে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।

খ) কীটপতঙ্গের আক্রমণ (Effects of Insects): কীট-পতঙ্গ ফাইবারের কোনো ক্ষতি করে না।

গ) দাহ্য আচরণ (Resistance to Stain): উজ্জ্বল হলুদ শিখা সহকারে তাড়াতাড়ি পোড়ে।

ঘ) তড়িৎ ও তাপীয় আচরণ (Electrical and Thermal Conductivity): তড়িৎ পরিবহন ভালো। তাড়াতাড়ি তাপ উৎপন্ন হয় না।

২.১১.৫ অ্যাক্রাইলিকের ব্যবহার (Use of Acrylic Fiber)

১. উলের মত অনুভব গুণাগুণের কারণে অ্যাকরাইলিক ফাইবার দ্বারা ফেব্রিক, সোয়েটার ও কম্বল তৈরিতে ব্যবহার হয়।

২. এটি পলিয়েস্টার ফাইবারের সাথে ব্লেন্ডেড করে বিভিন্ন ধরনের কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

২০২৫

৩. এটি কটনের সাথে ব্লেন্ডেড করে স্পোর্টস শার্ট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৪. ভালো রেসিলিয়েন্সি ও উজ্জ্বলতার জন্য এটি পাইল ফেব্রিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. কার্পেট ও ছোট গালিচা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

২.১২ ভিসকোস ফাইবার

২.১২.১ ভিসকোস ফাইবারের বৈশিষ্ট্যসমূহের সার-সংক্ষেপ (Properties of Viscose Fiber)

১. আণবিক গঠন (Molecular Structure): রিজেনারেটেড সেলুলোজ।
২. বাহ্যিক গঠন (Microscopic Features)
ক) দৈর্ঘ্য (Length): ফিলামেন্ট কিংবা স্টাপল উভয় অবস্থাতেই তৈরি করা যায়।
খ) ক্রস সেকশন (Cross Section): গোলাকার
গ) রং (Color): সাদা
ঘ) আলো প্রতিফলন (Reflection of Light): অনুজ্জ্বল, উজ্জ্বল ও অধিক উজ্জ্বল এই তিন ধরনের তৈরি করা যেতে পারে।

২.১২.২ ভৌত বৈশিষ্ট্য সমূহ (Physical Properties)

ক) টেনাসিটি (গ্রাম/ডেন) Tenacity (g/den): রেগুলার-২; হাই ওয়েট মডুলাস ৪.৫। এটি রেয়নের প্রকারভেদ ও পলিমারাইজেশন এর মাত্রার উপর নির্ভর করে।

খ) স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি (Stretch and Elasticity): উৎপাদন পদ্ধতির সাথে পরিবর্তনশীল। রেগুলার, হাই মডুলাস ও হাই ওয়েট মডুলাস- ছিড়ে যাওয়া পূর্ব পর্যন্ত ২০%, ১৩% ও ১২% প্রসারিত হয় এবং ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে, ৮৫% ও ৯৫% পুনরুদ্ধার হয়।

গ) রেসিলিয়েন্সি (Resiliency): কম
ঘ) ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Abrasion Resistance): কম
ঙ) আয়তনগত স্থায়িত্বতা (Dimensional Stability): ধোয়ার সময় কাপড় একটু ঢিলে হয়। সুতা ও কাপড় তৈরির সময় সহজেই স্ট্রেচ করা যায়।
চ) আর্দ্রতা পুনরায় অর্জন (Moisture Regain): ১২% থেকে ১৩%
ছ) আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific Gravity): ১.৫২




চিত্রঃ ২.১০ ভিসকোস ফাইবার

২.১২.৩ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যসমূহ (Chemical Properties)

ক) ব্লিচিং-এ ক্রিয়া (Effects of Bleach): শক্তিশালী অক্সিডাইজিংব্লিচিং-এ ক্ষতিগ্রস্ত হয়। অক্সিডাইজিং ও রিডিউচিং উভয় ব্লিচ ব্যবহার করা চলে।

খ) অ্যাসিড ও অ্যালকালি তে ক্রিয়া (Effects of Acid and Alkali): সহজেই শক্তিশালী অ্যাসিডে ধ্বংস হয়। গরম মৃদু (Dilute) খনিজ অ্যাসিড ফাইবার নানা অংশে বিভক্ত হয়। গাঢ় অ্যালকালিতে সিক্ত হয় এবং শক্তি হারায়।

গ) জৈবিক দ্রাবক (Organic Solvents): জৈবিক দ্রাবকের প্রতি ভালো প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।

ঘ) সূর্যের আলো ও তাপ (Sunlight and Heat): অতি বেগুনি আলোতে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। ৩০০° ফাঃ এর উপর শক্তি হারায়। ইস্ত্রি করার তাপমাত্রা ২৭৫° ফা.

২.১২.৪ ভিসকোস রেয়নের ব্যবহার (Use of Viscose Rayon)

১. সেলুলোজ অ্যাসিটেড রেয়ন ফার্নিসিং কাপড় হিসেবে খুব বেশি পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। এটার কটন উলের সঙ্গে একটি ভালো গুণাগুণ রয়েছে।
২. সেলুলোজ অ্যাসিটেড রেয়ন নমনীয় ও কম টেকসই। মহিলাদের বিভিন্ন পোশাকে ব্যবহৃত হয়।
৩. সেলুলোজ অ্যাসিটেড সিগারেটের কাগজ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৪. এটি বহুলভাবে পর্দার কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. পুরুষদের পোশাক যেমনঃ শার্ট, টাই, মোজা, পায়জামা ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৬. কার্পেট ও ইলেকট্রিক ইনস্যুলেশনের জন্য ব্যবহার করা হয়।

২.১৩ টেক্সটাইল ফাইবারের ব্যবহার (Use of Textile Fiber):

টেক্সটাইল ফাইবার বা বিভিন্ন ধরনের ফাইবারের মধ্যে কটন ফাইবার অন্যতম। কটন ফাইবারের ব্যবহার বহবিদ এবং চাহিদাও প্রচুর। নমনীয়, আর্দ্রতা ধারণক্ষমতা, বেশি আরামদায়ক বলে প্রায় সব ধরনের কাপড় তৈরিতে কটন আঁশ ব্যবহৃত হয়। পুরুষ ও মহিলা উভয়ের জন্যই গ্রীষ্মকালীন পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। বাড়িতে ব্যবহৃত বিভিন্ন কাপড় যেমন- বিছানার চাদর, টাওয়েল, ছোট গালিচা ও কার্পেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। ইন্ডাস্ট্রিয়াল এবং মেডিক্যাল-এর বিভিন্ন কাপড় যেমন-ব্যান্ডেজ ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

টেক্সটাইল ফাইবারের মধ্যে কৃত্রিম ফাইবার হচ্ছে নাইলন। নাইলন ফাইবার বিভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়। যেমন- প্যারাস্যুট কাপড়, কড, হারনেছ কর্ড, সেলাই সুতা ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়। দড়ি, মোটর ও অ্যারোপ্লেনের টায়ার কর্ড হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পিভিসি- এর উপর নাইলনের প্রলেপ দিয়ে তারপুলিন তৈরি হয়। টাইপ-রাইটার রিবন তৈরিতে নাইলন ফাইবার ব্যবহৃত হয়।

২.১৩.২ প্রাকৃতিক ফাইবারের ব্যবহার

প্রাকৃতিক ফাইবারের ব্যবহার বহুবিধ। যেহেতু প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এবং আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা প্রাকৃতিক ফাইবারের অনেক বেশি। কাজেই জনপ্রিয়তাও প্রাকৃতিক ফাইবারের বেশি এবং ব্যবহারের দিক থেকে আরামদায়ক ও স্বাস্থ্যসম্মত।

১. সব ধরণের কাপড় তৈরিতে প্রাকৃতিক ফাইবার ব্যবহৃত হয়।
২. পুরুষ ও মহিলা উভয়ের জন্যই গ্রীষ্মকালীন পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৩. বাড়িতে ফার্নিশিং ক্লথ হিসেবে ব্যবহারের জন্য, যেমন-বিছানার চাদর, টাওয়েল, ছোট গালিচা ও কার্পেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৪. ব্যাগ, থলে, ম্যাট, কম্বল, দড়ি, সুতলী, কর্ডেজ ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৫. নিটেড এ্যাপারেল, শার্টিং, সুটিং, ওভারকোট, সোয়েটার ইত্যাদি গরম পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৬. চাকচিক্যময় ড্রেস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৭. শাড়ী যেমন- জর্জেট, শিপন ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৮. খেলাধুলার পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
৯. ইন্ডাষ্ট্রিয়াল ফেব্রিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

২.১৪ প্রাকৃতিক ফাইবার ও কৃত্রিম ফাইবারের মধ্যে পার্থক্য

প্রাকৃতিক ফাইবার	কৃত্রিম ফাইবার
প্রাকৃতিক সমস্ত ফাইবারই প্রকৃতি হতে প্রাপ্ত	এটি মূলত মানুষের তৈরী ফাইবার
আঁশের দৈর্ঘ্য প্রকৃতি প্রদত্ত অর্থাৎ নির্দিষ্ট	আঁশের দৈর্ঘ্য মানুষ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত
আঁশ স্ট্যাপল আকারে ও কিছু ফিলামেন্ট আকারে পাওয়া যায়।	আঁশ সাধারণতঃ ফিলামেন্ট আকারে পাওয়া যায়, তবে চাহিদা মোতাবেক এটিকে কাটলেংথ এ স্ট্যাপলে রূপ দেয়া যায়।
লম্বা স্ট্যাপল আঁশের মধ্যে কিছু খাট আঁশ রয়েছে।	খাট আঁশ বা ছোট আশের কোন প্রশ্নই নেই
কোন স্পিনারেটের প্রশ্নই আসে না	ফিলামেন্ট তৈরীর জন্য স্পিনারেটের প্রয়োজন
ফিলামেন্ট তৈরীর জন্য কোন স্পিনিং পদ্ধতির প্রয়োজন নেই	বিভিন্ন স্পিনিং পদ্ধতিতে ফিলামেন্ট সংগ্রহ করা হয়। (মেল্ট, ওয়েট, ড্রাই স্পিনিং)
সুতা বা আঁশের জন্য কোন রাসায়নিক মিশ্রণের প্রয়োজন নেই।	ফিলামেন্ট তৈরীর জন্য রাসায়নিক মিশ্রণের প্রয়োজন রয়েছে।
প্রাকৃতিক আঁশের তৈরি পোশাক খুবই আরামদায়ক	কৃত্রিম আঁশের তৈরি পোশাক তুলনামূলক কম আরামদায়ক
আঁশের মধ্যে ময়লা ও অপদ্রব্য বিদ্যমান	ময়লা, অপদ্রব্যের কোন প্রশ্নই আসে না।
গাঠনিক দিক থেকে পরিবর্তন করা সম্ভব নয়	গাঠনিক দিক থেকে পরিবর্তন করা সম্ভব
প্রাকৃতিক রং নিয়ে জন্মায়	ফিলামেন্ট তৈরী করার সময় সুবিধাজনক রং করা সম্ভব

প্রাকৃতিক ক্রিম্প (Crimp) থাকে	ফিলামেন্ট তৈরী করার পর পরই ক্রিম্প দিতে হয়
সাধারণতঃ ফাইবার সমূহ পানি আকর্ষী (Hydrophylic)	বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে পানি বিকর্ষী (Hydrophobic)
অধিকাংশ ক্ষেত্রেই স্কাওয়ারিং, ব্লিচিং করতে হয়	স্কাওয়ারিং ও ব্লিচিং হয় না বললেই চলে।
সহজে রং করা সম্ভব হয়। অর্থাৎ রং এর প্রতি আকর্ষণ রয়েছে।	রং করণ প্রণালী সহজ নয়
আগুনে পুড়লে বেশীর ভাগ ক্ষেত্রেই ছাই হয়	আগুনে পুড়লে বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই পুতির দানারমত গুটির আকার ধারণ করে।
আগুনে পুড়লে পোড়া কাগজের মত বা চুল পোড়া গন্ধ হয়	বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই আগুনে পুড়লে রাসায়নিক গন্ধ পাওয়া যায়
তুলনামূলকভাবে প্রাকৃতিক ফাইবারের মূল্য অনেক বেশি।	কৃত্রিম ফাইবারের মূল্য অনেক কম

জবঃ ০৫

জবের নামঃ অনুভূতি ও বার্ন পরীক্ষার সাহায্যে নাইলন ফাইবার শনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- ফাইবার শনাক্তকরণের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা
- ফাইবার শনাক্তকরণের অনুভূতি ও বার্ন পরীক্ষার কাজ করতে পারা
- বার্ন পরীক্ষার সাবধানতা অনুসরণ করা
- বার্নার ও প্রয়োজনীয় উপকরণ ল্যাবে মজুদ আছে কিনা চেক করা
- প্রয়োজনীয় আলোর ব্যবস্থা নিশ্চিত করা
- সতর্কতার সাথে বার্ন টেস্ট সম্পন্ন করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা ও ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করে উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	ফেস মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি

০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	টুইজার (চিমটি)	ফেব্রিক/ফাইবার ধরার জন্য (ফায়ার প্রুফ ধাতব)	১ টি
০২	ম্যাচ বা বার্নার	ফেব্রিক/ফাইবার জ্বালানোর জন্য	১ টি
০৩	ফায়ার প্রুফ পাত্র	ফেব্রিক/ফাইবার পুড়ে যাওয়ার পর রাখার জন্য	১ টি
০৪	ফয়েল পেপার	এলুমিনিয়াম ফয়েল পেপার	৩ পিস

(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	বিভিন্ন কৃত্রিম ফাইবারের নমুনা কাপড়	যে কাপড়ের ফাইবার শনাক্ত করতে হবে।	প্রয়োজনমত
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

পর্যবেক্ষণের বিষয়সমূহঃ

১। আগুনের শিখার কাছে থাকা অবস্থায় কত দ্রুত কাপড় পুড়তে থাকে। কাপড় সহজে পুড়ে যাচ্ছে নাকি শিখা থেকে সরে আসতে চাচ্ছে তা পর্যবেক্ষণ করা।

২। গলে যাচ্ছে নাকি ছাই তৈরি করেছে।

৩। কি ধরনের গন্ধ পাওয়া যাচ্ছে।

৪। আগুনের শিখা থেকে সরিয়ে নিলে কি পুড়তে থাকে নাকি শিখা নিভে যায় তা পর্যবেক্ষণ করা।

৫। পুড়ে যাওয়ার পর যে অবশেষ থাকল তার অবস্থা, রং, আকৃতি পর্যবেক্ষণ করা।

অনুভূতি পরীক্ষার চার্ট	
ফাইবার	**অনুভূতি পরীক্ষার ফলাফল**
নাইলন	খুব মসৃণ, হালকা, ইলাস্টিক, দীপ্তিময় মনে হয়।

পলিয়েস্টার	খুব মসৃণ এবং শক্ত মনে হয়।
অ্যাক্রাইলিক	উল এর মত মনে হয় কিন্তু হালকা এবং পিচ্ছিল অনুভূতি পাওয়া যাবে।

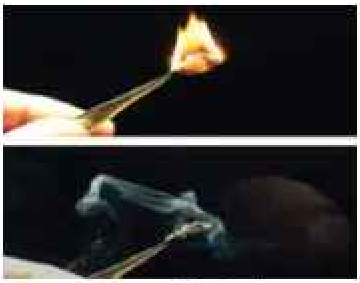
বার্ন পরীক্ষার চার্ট

ফাইবার	শিখায় আচরণ	উৎপন্ন ধোয়া	শিখা হতে সরিয়ে নিলে আচরণ	গন্ধ	পুড়ে যাবার পর অবশেষ
নাইলন	শিখার সংস্পর্শে দ্রুত কুচকে আসে। পুড়ে না বরং আস্তে আস্তে গলে যায়। পোড়ার সময় ছোট ছোট বাবল তৈরি হয়	সাদা বা কালো	পুড়তে থাকা বন্ধ হয়ে যাবে	সেলেরি (celery) সবজি পোড়ার মত গন্ধ	গোলাকার, কালো, শক্ত ও গলিত পুতির মত
পলিয়েস্টার	শিখার সংস্পর্শে দ্রুত কুচকে আসে। গলে যায় ও আস্তে আস্তে পুড়তে থাকে	কালো	পুড়তে থাকা বন্ধ হয়ে যাবে	কেমিক্যালের মিস্টি গন্ধ	গোলাকার, কালো, শক্ত ও গলিত পুতির মত যা সহজে ভাঙ্গা যায় না
অ্যাক্রাইলিক	শিখার সংস্পর্শে দ্রুত কুচকে আসে। গলে যায় ও আস্তে আস্তে পুড়তে থাকে। তবে অসম গতিতে পুড়ে এবং ছোট ছোট শব্দ করতে থাকে	কালো	পোড়া অব্যাহত থাকবে	তীব্র কেমিক্যালের গন্ধ	হলদে-বাদামী, শক্ত ও অসম আকৃতির গুটি যা সহজে ভাঙ্গা যায় না

সীমাবদ্ধতাঃ

১। কোন কাপড়ে যখন শতভাগ একটি ফাইবার থাকে তখন আমরা ফাইবার শনাক্ত করতে পারি। একাধিক ফাইবারের মিশ্রণ থাকলে প্রত্যেকটি ফাইবারকে এই পরীক্ষার মাধ্যমে শনাক্ত করা দুরহ। এমন ক্ষেত্রে কেমিক্যাল পরীক্ষার মাধ্যমে শনাক্ত করতে হবে।

২। ডায়িং করার সময় যদি কাপড়ে কোন কেমিক্যাল দ্বারা ফিনিশিং করা হয়ে থাকে তাহলে এই পরীক্ষার ফলাফল সঠিকতা হতে বিচ্যুত হতে পারে।



চিত্রঃ বার্নিং টেস্ট

কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ কর।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান কর।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি কর।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত কর।

৫। পরীক্ষার প্রয়োজনীয় চার্ট সংগ্রহ কর।

৬। প্রথমেই অনুভূতি পরীক্ষার মাধ্যমে ফাইবার সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা লাভ কর।

৭। ফ্যাব্রিকটিকে ছোট ২ ইঞ্চি (৫ সেমি) বর্গাকৃতিতে কেটে নিয়ে চিমটি দিয়ে এক কোণে ধরতে হবে।

৮। নিশ্চিত করো। যে টিনের পাত্রের উপরে ফেব্রিক ধরা হয়েছে।

৯। কাজের সতর্কতা বুঝার পরেই কেবল ফেব্রিকের কোণে সরাসরি শিখাটি ধরে রাখ। কাপড় সম্পূর্ন পুড়ে যাবার কিছুক্ষণ পূর্বেই শিখা সরিয়ে নাও এবং শিখার প্রতি ফেব্রিকের প্রতিক্রিয়া পর্যবেক্ষণ কর।

১০। শিখার প্রতিক্রিয়া, পোড়ার গন্ধ এবং ছাইয়ের চেহারা এই তিনটি বিষয় ভালভাবে পর্যবেক্ষন কর।

কাজের সতর্কতাঃ

১। পুড়ে যাওয়া ফাইবার রাখার জন্য প্লাস্টিকের পাত্র ব্যবহার করা যাবেনা এতে পাত্র গলে যাবে। পুরনো টিনের পাত্র বা কাঁচের পাত্র এক্ষেত্রে ভাল কাজ করবে।

২। অত্যধিক পুড়ে গেলে বা অতিরিক্ত উদ্যমী শিখা নিভানোর জন্য কিছু জল কাছাকাছি রাখতে হবে।

৩। প্রাপ্তবয়স্ক না হলে প্রথমে নিজে এই পরীক্ষাগুলো চেস্টা করা উচিত হবে না। প্রথমে শ্রেণি শিক্ষকের কাছে শিখে তারপর নিজে পরীক্ষা করতে হবে।

৪। বাচ্চাদের এবং পোষা প্রাণীদেরকে এই পরীক্ষাগুলি থেকে দূরে রাখতে হবে।

৫। বাতাসযুক্ত স্থান পরিহার করতে হবে।

৬। লম্বা আগুনের শিখা ব্যবহার করা যাবে না। আগুনের শিখা প্রয়োজনমত ছোট রাখতে হবে।

৭। হাতের আঙ্গুল এবং শিখার মধ্যে যথেষ্ট দূরত্ব নিশ্চিত করার জন্য লম্বা চিমটা ব্যবহার করতে হবে।

৮। যাদের চুল লম্বা তাদের চুল ভাল ভাবে গুছিয়ে বেধে নিয়ে এই পরীক্ষাটি করতে হবে।

৯। আগুনে দ্রুতে পুড়ে এরকম বস্তু আশেপাশে রাখা যাবেনা।

২০২৫

১০। নাইলনের মত কৃত্রিম ফাইবারগুলো গলে যায় তাই বার্ন করা পর টেবিলে রাখা যাবে না। এতে টেবিল ক্ষতিগ্রস্থ হবে। তাই অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল পেপার এর উপর রাখতে হবে।

১১। যাদের সাইনাস ও ঠান্ডার সমস্যা আছে তাদের এই পরীক্ষা একেবারে কাছে থেকে পর্যবেক্ষণ করা থেকে বিরত থাকা উচিত।

১২। আগুণ নিভানোর উপকরণ কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাস ও বালি ল্যাবের পাশেই রাখতে হবে।

জবঃ ০৬

জবের নামঃ কেমিক্যাল পরীক্ষার সাহায্যে নাইলন/ পলিয়েস্টার/ অ্যাক্রাইলিক ফাইবার শনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- ফাইবার শনাক্তকরণের উদ্দ্যেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা
- ফাইবার শনাক্তকরণের কেমিক্যাল পরীক্ষার কাজ করতে পারা
- কেমিক্যাল পরীক্ষার সাবধানতা অনুসরণ করা
- প্রয়োজনীয় কেমিক্যাল ও উপকরণ ল্যাবে মজুদ আছে কিনা চেক করা
- প্রয়োজনীয় আলোর ব্যবস্থা নিশ্চিত করা
- সতর্কতার সাথে ফাইবার শনাক্তকরণের কেমিক্যাল টেস্ট সম্পন্ন করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা ও ওয়েস্ট কেমিক্যাল সংগ্রহ করে উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	ফেস মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	টুইজার (চিমটি)	ফেব্রিক/ফাইবার ধরার জন্য	১ টি
০২	ওভেন	কাপড় শুকানোর জন্য	১ টি ছোট
০৩	থার্মোমিটার	তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য	১ টি
০৪	বিকার	কেমিক্যালে কাপড় চুবানোর জন্য	৪ টি
০৫	পিপেট	কেমিক্যাল সংগ্রহের জন্য	১ টি
০৬	পরিমাপক টিউব	কেমিক্যালের আয়তন পরিমাপের জন্য	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ফাইবারের নমুনা কাপড়	যে কাপড়ের ফাইবার শনাক্ত করতে হবে।	প্রয়োজনমত
০২	এসিটোন	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৩	মেটা ক্রিসল	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৪	ফরমিক এসিড	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৫	অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৬	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৭	ডাই মিথাইল ফরম্যামাইড	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৮	সালফিউরিক এসিড	কেমিক্যাল	প্রয়োজনমত
০৯	খাতা, কলম	তথ্য সংগ্রহের জন্য	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

কেমিক্যাল পরীক্ষার চার্ট

ফাইবার	শিখায় আচরণ	তাপমাত্রা	কেমিক্যালের ঘনমাত্রা	সময়
নাইলন	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	কক্ষ	২০%	১০ মিনিট
	ফরমিক এসিড	কক্ষ	৮৫%	৫ মিনিট
	মেটা ক্রিসল	১৩৯° সে.	১০০%	৫ মিনিট
	সালফিউরিক এসিড	৩৮° সে.	৭০%	২০ মিনিট
	এসিটোনের ৮০% দ্রবণে এসিটেট ফাইবার দ্রবীভূত হয় কিন্তু নাইলন হয় না।			

	১০০% ঘনমাত্রার ডাই মিথাইল ফরম্যামাইডে ৯০° সে. তাপমাত্রায় নাইলন ৬ দ্রবীভূত হয় কিন্তু নাইলন ৬.৬ হয় না।			
পলিয়েস্টার	মেটা ক্রিসল	১৩৯° সে.	১০০%	৫ মিনিট
অ্যাক্রাইলিক	অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানেট	১০০° সে.	৭০%	
	ডাই মিথাইল ফরম্যামাইড	৯০° সে.	১০০%	



কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান কর।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি কর।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত কর।

৫। পরীক্ষার প্রয়োজনীয় চার্ট সংগ্রহ কর।

৬। চারটি বিকারে চার্ট মোতাবেক কেমিক্যাল ব্যবহার করে সংশ্লিষ্ট দ্রবণ প্রস্তুত কর।

৭। তাপমাত্রা নিশ্চিত কর।

৮। ফেব্রিকটিকে ছোট আকৃতিতে কেটে নিয়ে চিমটি দিয়ে বিকারের দ্রবণের রেখে নাড়াতে থাকো।

৯। দ্রবণে ফেব্রিকের দ্রবীভূত হয়ে যাওয়া ভালভাবে পর্যবেক্ষন কর।

১০। গরম পানি দিয়ে ধৌত কর ও শুকাও।

১১। কোন দ্রবণে দ্রবীভূত হওয়া সাপেক্ষে ফাইবার শনাক্ত কর।

কাজের সতর্কতাঃ

১। এসিডসহ ক্ষতিকর কেমিক্যাল থাকার কারনে সাবধানতার সহিত কেমিক্যাল ব্যবহার করতে হবে।

২। কেমিক্যাল নেয়ার সময় পিপেটের সাহায্যে নিতে হবে।

৩। বাতাসযুক্ত স্থান পরিহার করতে হবে।

৪। যাদের সাইনাস ও ঠান্ডার সমস্যা আছে তাদের এই পরীক্ষা একেবারে কাছে থেকে পর্যবেক্ষণ করা থেকে বিরত থাকা উচিত।



সেলফ-চেককুইজ (Self chek quiz)

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিয়ে তোমার উপলব্ধি যাচাই কর।

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১। বাংলাদেশের প্রধান টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রিগুলোর নাম লেখ।

২। প্রিন্টিং ইন্ডাস্ট্রি কী?

৩। ডাইং এন্ড ফিনিশিং ইন্ডাস্ট্রির কাজ কী?

৪। টেক্সটাইল সেক্টরের প্রধান ধাপগুলির নাম লেখ।

৫। ব্যাকওয়ার্ড ও ফরওয়ার্ড লিংকেজ কী?

৬। প্রসেসিং ফ্যাক্টরি বলতে কী বুঝ?

৭। এক্সপোর্ট মার্কেট কাকে বলে?

৮। কয়েকটি ইউরোপের বায়ারের নাম লেখ।

৯। কয়েকটি আমেরিকান বায়ারের নাম লেখ।

১০। টেক্সটাইল ফাইবার কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১. টেক্সটাইল ফাইবারের বৈশিষ্ট্য লেখ।

২. টেক্সটাইল বলতে কি বুঝ?

৩. টেক্সটাইল ফাইবারের ব্যবহার লেখ।

৪. টেক্সটাইল প্রসেসের ফ্লো-চার্ট লেখ।

৫. টেক্সটাইল শিল্পের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা লেখ।

রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম ফাইবারের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

২. কটন ফাইবারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার লেখ।

৩. পলিস্টার ফাইবারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যাবহার লেখ।

৪. নাইলন ফাইবারের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার লেখ।

৫. টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণি বিভাগ লেখ।

তৃতীয় অধ্যায়

টেক্সটাইল ইয়ার্ন সম্পর্কে ধারণা

Introduction to Textile Yarn





আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত কাপড় মূলত তৈরি হয় ইয়ার্ন (Yarn) বা সুতা থেকে। সুতার মূল উপাদান হচ্ছে বিভিন্ন টেক্সটাইল ফাইবার বা তন্তু। প্রাকৃতিক ফাইবার (যেমন: কটন) দিয়ে তৈরি সুতা যেমন কাপড় তৈরিতে ব্যবহার করা হয় তেমনি কৃত্রিম ফাইবার (যেমন: পলিস্টার) এর সুতা দিয়েও কাপড় তৈরি হয়ে থাকে। কৃত্রিম ফাইবারের কম দাম, সহজলভ্যতা ও বৈশিষ্ট্যগত বিভিন্নতার কারণে দিনে দিনে জনপ্রিয় হয়ে উঠছে এবং আমাদের প্রয়োজন মেটাতে সক্ষম হচ্ছে। এ কারণে বাংলাদেশ টেক্সটাইল শিল্পে কৃত্রিম ফাইবার এর ব্যবহার দিনে দিনে বৃদ্ধি পাচ্ছে।

এই অধ্যায়ে আমরা প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম ইয়ার্ন শনাক্তকরণ এর বিভিন্ন পদ্ধতি, ইয়ার্ন এর ধরণ এবং কৃত্রিম ফাইবার দিয়ে তৈরিকৃত সুতার কাউন্ট Direct বা প্রত্যক্ষ পদ্ধতিতে নির্ণয় , প্রাকৃতিক ফাইবার দিয়ে তৈরিকৃত সুতার কাউন্ট Indirenc System বা পরোক্ষ পদ্ধতিতে নির্ণয়, ইয়ার্নের বিভিন্ন ত্রুটি এবং ইয়ার্নের শক্তি নির্ণয় করার দক্ষতা অর্জন করব।

এই অধ্যায় শেষে-

- বিভিন্ন ধরণের টেক্সটাইল ইয়ার্ন শনাক্ত করতে পারব;
- বিভিন্ন ধরণের টেক্সটাইল ইয়ার্ন সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারব;
- বিভিন্ন ধরণের টেক্সটাইল ইয়ার্ন কাউন্ট শনাক্ত করতে পারব;
- ইয়ার্নের বিভিন্ন ত্রুটি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারব।

৩.১ ইয়ার্নের শ্রেনীবিভাগ ও ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট

৩.১.১ ইয়ার্ন

টেক্সটাইল ইয়ার্ন হল সুষম দৈর্ঘের এমন এক পদার্থ যা একের অধিক সমান্তরাল ফাইবারে সমন্বয়ে পাক দিয়ে তৈরি করা হয়। এটিকে পরবর্তিতে উইভিং, নিটিং, ফিনিশিং ইত্যাদি প্রক্রিয়ায় ফেব্রিক বা অন্য কোন টেক্সটাইল পণ্য প্রস্তুত করা যায়। ইয়ার্ন হল এক প্রকার strand বা তন্তু যা প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম ফাইবার বা ফিলামেন্ট (Filament) দিয়ে গঠিত।

টেক্সটাইল ইয়ার্ন বিভিন্ন রকম প্রাকৃতিক ফাইবার দিয়ে তৈরি করা যায়, যেমন কটন বা লিনেন ফাইবার, ভেড়ার থেকে প্রাপ্ত উল ফাইবার, রেশম থেকে তৈরি সিল্ক ফাইবার। ইয়ার্ন আবার কৃত্রিম ফাইবার দিয়ে তৈরি করা যায়। যেমন, নাইলন, পলিস্টার, অ্যাক্রাইলিক ইত্যাদি।

কারিগরী শব্দ	অর্থ ও ব্যবহার
স্পিনিং (Spinning)	তুলো কে ড্রাফটিং, টুইস্টিং ও উইন্ডিং এর মাধ্যমে সুতা তৈরী করার প্রক্রিয়াকে স্পিনিং বলে।
কটন (Cotton)	কটন ইংরেজি শব্দ। এর অর্থ তুলা।
ফাইবার (Fiber)	ফাইবার ইংরেজি শব্দ। এর অর্থ আঁশ। কটন ফাইবার বলতে তুলাকে বুঝায়।
ড্রাফটিং (Drafting)	অসম গতির রোলার জোড়ার মধ্য দিয়ে স্লাইভার ও রভিং কে অতিবাহিত করে এর একক দৈর্ঘের ওজন কমানোর অর্থাৎ চিকন করার প্রক্রিয়াকে ড্রাফটিং বলে।
টুইস্টিং (Twisting)	স্লাইভার বা রভিং কে পাকানোর মাধ্যমে এর শক্তি বৃদ্ধি করার প্রক্রিয়াকে টুইস্টিং বলে।
উইন্ডিং (Winding)	সুতাকে নির্দিষ্ট ববিন বা কপ এ জড়ানোর প্রক্রিয়াকে উইন্ডিং বলে। রিং ববিন, হ্যাঙ্কস, কোন প্যাকেজ ইত্যাদি স্পিনার প্যাকেজ থেকে একটি উপযুক্ত প্যাকেজে সুতা স্থানান্তরের প্রক্রিয়া যা বয়নপূর্ব প্রক্রিয়ার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে, তাকে উইন্ডিং বলা হয়।
কাউন্ট (Count)	সুতা কতটুকু মোটা বা চিকন তা প্রকাশ করার জন্য যে একক ব্যবহার করা হয় তাকে কাউন্ট বলে।
ইয়ার্ন (Yarn)	সুতার ইংরেজি নাম হল ইয়ার্ন।
কোন (Cone)	সুতা কে যে প্যাকেজে জড়ানো হয় তাকে কোন বলে।
গেরা কোন	কোনের গায়ে যদি সামান্য পরিমান সুতা জড়ানো থাকে যা কাজের জন্য পর্যাপ্ত নয় তবে ঐ কোন কে গেরা কোন বলে।
স্লাইভার (Sliver)	তুলা কে কার্ডিং মেশিনে প্রসেসের মাধ্যমে যে ওয়েব আকৃতির কন্টিনিউয়াস ম্যাটেরিয়াল তৈরী করা হয় তাকে স্লাইভার বলে।
রভিং (Roving)	স্লাইভার কে রভিং ফ্রেম বা সিমপ্লেক্স মেশিনে প্রসেসিং এর মাধ্যমে এর একক দৈর্ঘের ওজন কমিয়ে আরও চিকন ম্যাটেরিয়াল বানানো হয়; তাকে রভিং বলে।

১০২৫

ববিন (Bobbin)	রভিং ফ্রেম বা সিমপ্লেক্স মেশিনে প্লাস্টিকের যে দন্ডের মধ্যে রভিং জড়ানো হয় তাকে ববিন বলে।
স্পিন্ডল (Spindle)	স্পিন্ডল রিং ফ্রেমের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ যা টুইস্টিং ও উইন্ডিং এ সাহায্য করে।
রিং কপ (Ring Cop)	রিং ফ্রেম এর সামনে যে মাকু আকৃতির প্লাস্টিকের দন্ডের মধ্যে সুতা জড়ানো হয় তাকে রিং কপ বলে।
রিং (Ring)	ট্রাভেলার চলার পথকে রিং বলে।
ট্রাভেলার (Travellar)	ট্রাভেলার রিং মেশিনের সবচেয়ে ছোট অংশ যা সুতা কে টুইস্ট বা পাক দিতে এবং উইন্ডিং এর কাজে সহায়তা করে থাকে।
কোয়ালিটি (Quality)	কোয়ালিটি ইংরেজি শব্দ যার বাংলা অর্থ মান। পণ্যের গুণগত মান এবং চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য কে কোয়ালিটি বলে।
নেপ্স (Neps)	জিনিং বা কার্ডিং এর সময় তুলার আঁশ প্যাঁচ খেয়ে গুটি পাকাতে পারে যা স্পিনিং প্রসেস এ সুতার কোয়ালিটি বিনষ্ট করে; এ ধরনের আঁশের গুটি কে নেপ্স বলে।
ট্র্যাশ (Trash)	তুলোর সাথে তুলোর পাতা, বাকল, ঘাস ও অন্যান্য অনাকাঙ্ক্ষিত ময়লা আবর্জনার মিশ্রন কে ট্র্যাশ বলে।
নয়েল (Noil)	ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশ যা কম্বিং প্রসেস এর ওয়েস্টেজ হিসেবে তৈরী হয় তাকে নয়েল বলে।
প্রোডাকশন (Production)	প্রোডাকশন ইংরেজি শব্দ যার বাংলা অর্থ উৎপাদন। প্রোডাকশন বলতে কোন কিছু উৎপন্ন করা কে বোঝায়।
প্রোডাক্টিভিটি (Productivity)	প্রোডাক্টিভিটি বলতে কোন মেশিনের বা শ্রমিকের কাজ করার দক্ষতাকে বোঝায়।
ইফিসিয়েন্সি (Efiiciency)	একটি মেশিন কত টা কম কাঁচামাল এবং এনার্জি খরচ করে কত টা বেশি প্রোডাকশন দিতে পারে তার শতকরা পরিমান কে ইফিসিয়েন্সি বলে।
মেশিন ডাউন টাইম (Machine Down Time)	মেরামতের জন্য বা প্রোডাকশন ব্যতীত অন্য কোন কাজের জন্য মেশিন যতক্ষণ বন্ধ থাকে তাকে মেশিনের ডাউন টাইম বলে।
ওয়াস্টেজ (Wastage)	ওয়াস্টেজ ইংরেজি শব্দ। এর বাংলা অর্থ অপচয়। প্রোডাকশন প্রসেস এ যে কাঁচামাল অপচয় হয় তাকে ওয়াস্টেজ বলে।
ডাবলিং অঞ্চল	ডাবলিং অঞ্চলে ৩ বা ৪টি স্লাইভার একত্রে ডাবলিং করা হয়।
জিনিং (Ginning)	গাছ থেকে তুলা সংগ্রহের পর যে প্রক্রিয়ায় তুলা থেকে বীজ ও তুলো পৃথক করা হয় তাকে জিনিং বলে। তুলার আঁশ ও বীজ উভয়কেই কোন প্রকার ক্ষতি না করে তুলা ও বীজ আলাদা করাই উত্তম জিনিং। কিন্তু বাস্তবে তা সম্ভব নয়। কিছু কিছু বীজ ভেঙ্গে যায় আবার কিছু কিছু আঁশও ছিঁড়ে যায় এবং কিছু কিছু নেপ্সের

২০২৫

	সৃষ্টি হয়। তবুও যতটা সম্ভব সাবধানতা অবলম্বন করে জিনিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা যায় ততই উত্তম।
লিন্ট (Lint)	লিন্ট হলো সুতা তৈরির উপযোগী লম্বা আঁশ যা তুলা হতে জিনিং পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। এই লিন্ট দ্বারাই পরবর্তীতে সুতা প্রস্তুত করা হয়।
লিন্টার্স (Linters)	জিনিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পর যে সমস্ত ছোট আঁশ তুলার বীজের সংযোগস্থল লেগে থাকে, তাদেরকে লিন্টারস বলে। এই আঁশগুলি রিজেনারেটেড সেলুলোজ আঁশ অর্থাৎ ফাইবার বা রেয়ন, এসিটেড রেয়ন, ভিসকোস রেয়ন ইত্যাদি ফিলামেন্ট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
ব্লেন্ডিং (Blending)	বিভিন্ন প্রকারের একই বা ভিন্ন মানের আঁশ ব্যবহার করে পণ্য তৈরি করাকে ব্লেন্ডিং বলে। যেমন- Cotton/Polyester.
মিক্সিং (Mixing)	একই প্রকারের ভিন্ন মানের আশের সংমিশ্রণে পণ্য তৈরি করাকে মিক্সিং বলে। যেমন- Indian Cotton/Australian Cotton.

৩.১.২ ইয়ার্নের শ্রেণি বিভাগ (Classification of Yarn)

ইয়ার্ন সাধারনত তিন ধরনের হয়ে থাকে। যথাঃ কার্ডেড, কম্বড এবং রোটর ইয়ার্ন

➢ কার্ডেড ইয়ার্ন (Carded Yarn)

যে সমস্ত সুতাপ্রস্তুত করার ক্ষেত্রে ড্রইংফ্রেমের পর কম্বিং মেশিন ব্যবহার না করে সরাসরি সিমপ্লেক্স ও রিং মেশিনের মাধ্যমে সুতা উৎপাদন করা হয়, ঐ সমস্ত সুতাকেই কার্ডেড ইয়ার্ন বলে। সাধারণত: ৬০Ne এর নিম্নে যে সমস্ত সুতা প্রস্তুত করা হয় তার জন্য কম্বিং মেশিন ব্যবহার করা হয় না। তবে বিশেষ ক্ষেত্রে ভাল মানের আঁশ ব্যবহার করেও কম্বিং ছাড়া ৬০Ne অথবা ৮০Ne এর সুতা প্রস্তুত করা হয়। কার্ডেড সুতায় ছোট আঁশের সংখ্যা বেশিথাকে, ফলে উৎপাদিত সুতায় কম্বিং সুতার তুলনায় শক্তি কম থাকে।

কার্ডেড ইয়ার্ন এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Carded Yarn)

১. কার্ডেড ইয়ার্ন কম্বড ইয়ার্ন এর চেয়ে তুলনামূলক কম সূক্ষ্ম থাকে।
২. এর শক্তি কম্বড ইয়ার্ন এর তুলনায় কম থাকে।
৩. কার্ডেড সুতায় কিছু কিছু নেপ্স বিদ্যমান থাকে।
৪. সুতার অভ্যন্তরে কিছু কিছু হুকসহ আঁশ থাকে কাজেই সুতার শক্তি ও সুসমতা কিছুটা কম হয়।
৫. উৎপন্ন সুতা হেয়ারী সম্পন্ন হয়।
৬. সাধারণত: কার্ডেড সুতা কম কাউন্টের তৈরি করা হয়।

৭. কার্ডেড সুতায় স্থিতিস্থাপকতা কম থাকে।
৮. কম্বড সুতার চেয়ে কার্ডেড সুতায় পানি শোষণ ক্ষমতা কম থাকে।
৯. কম্বড সুতার দ্বারা তৈরি কাপড়ের তুলনায় কার্ডেড সুতা দ্বারা তৈরি কাপড় সুন্দর কম ও মসৃণ কম হয়।
১০. সাধারণত ১০Ne থেকে ৪৫ Ne কাউন্ট পর্যন্ত কার্ডেড সুতা হয়ে থাকে। তবে ভাল মানের তুলা দ্বারা কিছু কিছু ক্ষেত্রে কার্ডেড ৬০Ne বা ৮০Ne সুতাও তৈরি করা হয়।
১১. উৎপাদন খরচ কম হয় ফলে, সুতার মূল্য অনেক কম হয়।

➢ কম্বড ইয়ার্ন (Combed Yarn)

যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ড্রইং ফ্রেমের পর কম্বিং মেশিন ব্যবহারের মাধ্যমে আঁশের/ স্লাইভারের মধ্যস্থিত ছোট আঁশ, নেপস্ ও অন্যান্য অপদ্রব্য দূর করে উন্নতমানের সুতা প্রস্তুত করা হয়, সে প্রক্রিয়াকে কম্বিং বলে এবং উৎপন্ন ইয়ার্নকে কম্বড ইয়ার্ন বলে।

কম্বড ইয়ার্ন এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Combed Yarn)

১. কম্বড ইয়ার্ন তুলনামূলক অধিক সুষম থাকে।
২. কার্ডেড ইয়ার্ন এর তুলনায় কম্বড ইয়ার্ন অধিক শক্তিসম্পন্ন হয়ে থাকে।
৩. এ ধরণের সুতা সাধারণত: নেপ্সমুক্ত থাকে।
৪. কম্বড ইয়ার্ন এর স্থিতিস্থাপকতা বেশি।
৫. কম্বড ইয়ার্ন এর পানি শোষণ ক্ষমতা বেশি।
৬. কম্বড ইয়ার্ন এর ত্রুটিসমূহ কার্ডেড ইয়ার্ন এর চেয়ে অনেক কম থাকে।
৭. এ ধরণের সুতা কম হেয়ারী সম্পন্ন হয়ে থাকে।
৮. উচ্চ কাউন্টের সুতা প্রস্তুতের জন্য কম্বিং করার প্রয়োজন হয়।
৯. কম্বড সুতা দ্বারা সুন্দর পরিচ্ছন্ন কাপড় তৈরী করা সম্ভব হয়।
১০. সাধারণত: ৬০Ne এর উপরে সুতা প্রস্তুতের জন্য ফ্লো-চার্ট প্রক্রিয়ার কম্বিং মেশিন ব্যবহার করা প্রয়োজন।
১১. কম্বিং করার পর সুতা প্রস্তুতের জন্য প্রক্রিয়াগত খরচ ও কাঁচামালের খরচ বেশি হয় বিধায় সুতার মূল্য অনেক বেশি হয়।

➢ রোটর ইয়ার্ন (Rotor Yarn)

রোটর স্পিনিং মেশিনে সাধারণত: নিম্ন কাউন্টের অর্থাৎ সর্বোচ্চ ৪০Ne এর সুতা প্রস্তুত করা হয়। এটি একটি আধুনিক স্পিনিং পদ্ধতি, এখানে স্পিনিং ও ওয়াইন্ডিং পৃথকভাবে একই মেশিনে অর্থাৎ রোটর স্পিনিং এ সম্পন্ন হয়। এটি খুবই উচ্চগতি সম্পন্ন মেশিন, একে ওপেন এন্ড স্পিনিংও বলা হয়। এটির অধিক উৎপাদন ও উৎপাদন খরচ কম হওয়ার কারণে এর জনপ্রিয়তা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

রোটর ইয়ার্ন এর বৈশিষ্ট্য (Characteristcs of Rotor Yarn)

১. রোটর ইয়ার্ন মোটা ও মধ্যম মানের সুতা তৈরি করা হয়। এটি সর্বোচ্চ ৪০Ne পর্যন্ত হয়েথাকে।
২. তুলনামূলক শক্তি রিং ফ্রেমের সুতার চেয়ে কম হয়।
৩. রিং সুতার চেয়ে রোটর ইয়ার্ন শক্ত হয়।
৪. রোটর ইয়ার্ন এর উৎপাদন খরচ অনেক কম।
৫. ফ্লো-চার্ট অর্থাৎ উৎপাদন লাইনে কম মেশিন ব্যবহৃত হয়।
৬. রোটর ইয়ার্ন কিছুটা খসখসে হয়।
৭. স্থিতিস্থাপকতা ও প্রসারণতা তুলনামূলক বেশি।
৮. রোটর ইয়ার্ন এর সুষমতা তুলনামূলক বেশি।
৯. রিং সুতার চেয়ে হেয়ারীনেস সামান্য কম।
১০. রিং সুতার (কার্ডেড সুতা) চেয়ে নেপ্স কিছুটা কম থাকে।
১১. এটি একটি আধুনিক স্পিনিং পদ্ধতির তৈরি সুতা।
১২. কাঁচামাল সর্বোচ্চ ব্যবহার নিশ্চিত করে এবং মেশিনের দক্ষতা বেশি হওয়ার কারণে উৎপাদন খরচ মাত্রাতিরিক্ত কম।
১৩. রোটন ইয়ার্ন দ্বারা অনেক উন্নতমানের কাপড় তৈরি করা সম্ভব।

৩.১.৩ ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট (Flow Chart of Yarn Manufacturing)

ফিড	প্রসেস/মেশিন	ডেলিভারি
 বেল	 ব্লো-রুম	 ল্যাপ/চুট/ফাইবার ম্যাট
 চুট/ ফাইবার ম্যাট	 কার্ডিং	 কার্ডেড স্লাইভার

ফিড	প্রসেস/মেশিন	ডেলিভারি
 কার্ডেড স্লাইভার	 ব্রেকার ড্রইং	 ব্রেকার ড্রন স্লাইভার
 ব্রেকার ড্রন স্লাইভার	 ফিনিসার ড্রইং	 ফিনিসার ড্রন স্লাইভার
 ফিনিসার ড্রন স্লাইভার	 সিমপ্লেক্স	 রভিং
 রভিং	 রিং ফ্রেম	 ইয়ার্ন (রিং কপ)

ফিড	প্রসেস/মেশিন	ডেলিভারি
 রিং কপ	 অটোকোন	 কোন প্যাকেজ

৩.২ কম্বড ইয়ার্ন এবং কার্ডেড ইয়ার্নের মধ্যে পার্থক্য ও ইয়ার্ন ফ্লো-চার্ট

৩.২.১ কার্ডেড ইয়ান ও কম্বড ইয়ার্ন এর মধ্যে পার্থক্য (Differences between Carded and Combed Yarn)

কার্ডেড ইয়ান	কম্বড ইয়ার্ন
১. এই সুতা কম সূক্ষ্ম হয়।	১. এই সুতা বেশি সূক্ষ্ম হয় এবং সুষম হয়ে থাকে।
২. এই সুতার শক্তি কম থাকে।	২. এই সুতার শক্তি বেশি থাকে।
৩. এই সুতার নেপ্স বেশি থাকে।	৩. এই সুতার নেপ্স থাকে না।
৪. এই সুতার স্থিতিস্থাপকতা কম থাকে।	৪. এই সুতার স্থিতিস্থাপকতা বেশি থাকে।
৫. এই সুতার পানি শোষণ ক্ষমতা তুলনামূলকভাবে কম থাকে।	৫. এই সুতার পানি শোষণ ক্ষমতা তুলনামূলকভাবে বেশি থাকে।
৬. এই সুতায় কম্বিং প্রক্রিয়া করা হয় না বিধায় নিম্নমানের সুতা তৈরি হয়।	৬ এই সুতায় কম্বিং প্রক্রিয়া করা হয় বিধায় ভালোমানের সুতা তৈরি হয়।
৭. এই সুতা হেয়ারি সম্পন্ন হয়ে থাকে।	৭. এই সুতা কম হেয়ারি সম্পন্ন হয়ে থাকে।
৮. এই সুতা দ্বারা নিম্নমানের কাপড় তৈরি করা হয়।	৮. এই সুতা দ্বারা উচ্চমানের কাপড় তৈরি করা হয়।
৯. এই সুতা তৈরিতে উৎপাদন খরচ কম হয় ফলে, সুতার মূল্য অনেক কম হয়।	৯. এই সুতা তৈরিতে উৎপাদন খরচ বেশি হয় ফলে, সুতার মূল্য অনেক বেশি হয়।

৩.২.২ কার্ডেড ইয়ার্ন এর ফ্লো-চার্ট (Flow chart of Carded Yarn)

ধারাবাহিক মেশিনসমূহ	উৎপাদিত পণ্য
ব্লো-রুম	= ল্যাপ/চুট/ম্যাট
↓	
কার্ডিং মেশিন	= কার্ডেড স্লাইভার
↓	
১ম ড্রয়িং ফ্রেম মেশিন	= কম্বড স্লাইভার
↓	
২য় ড্রয়িং ফ্রেম মেশিন	= ড্রন স্লাইভার
↓	
সিমপ্লেক্স/ স্পিড ফ্রেম	= রোভিং
↓	
রিং স্পিনিং ফ্রেম	= সুতার ববিন
↓	
উইন্ডিং	= কোন প্যাকেজ

৩.২.৩ কম্বড ইয়ার্ন এর ফ্লো-চার্ট (Flow chart of combed Yarn)

ধারাবাহিক মেশিনসমূহ	উৎপাদিত পণ্য
ব্লো-রুম	= ল্যাপ/চুট/ম্যাট
↓	
কার্ডিং মেশিন	= কার্ডেড স্লাইভার
↓	
১ম ড্রয়িং অথবা প্রি কম্বিং মেশিন	= ড্রন স্লাইভার
↓	
সুপার ল্যাপ ফরমার	= মিনি ল্যাপ
↓	
কম্বিং	= কম্বড স্লাইভার
↓	
২য় ড্রয়িং ফ্রেম বা সমাপনী ড্রয়িং	= ড্রন স্লাইভার
↓	
সিমপ্লেক্স/ স্পিড ফ্রেম	= রোভিং
↓	
রিং স্পিনিং ফ্রেম	= সুতার ববিন
↓	
উইন্ডিং	= কোন প্যাকেজ

৩.২.৪ রোটর স্পিনিং এর ফ্লো-চার্ট (Flow chart of Rotor Yarn)

ধারাবাহিক মেশিনসমূহ	উৎপাদিত পণ্য
ব্লো-রুম	= ল্যাপ/ চুট/ম্যাট
↓	
কার্ডিং মেশিন	= স্লাইভার
↓	
১ম ড্রয়িং ফ্রেম	= ড্রন স্লাইভার
↓	
২য় ড্রয়িং ফ্রেম	= ড্রন স্লাইভার
↓	
রোটর স্পিনিং ফ্রেম	= সুতা (কোন প্যাকেজ)

৩.৩ ইয়ার্নের বিভিন্ন ধরনের টুইস্ট (Different Yarn Twist)

৩.৩.১ ইয়ার্ন টুইস্ট (Yarn Twist)

প্রয়োজনীয় সংখ্যক কয়েকটি তন্তু এক সাথে নিয়ে সুতা তৈরীর উদ্দেশ্যে তাদের অগ্রভাগে যে মোচড় দেয়া হয়, তাকেই পাক বা টুইষ্ট বলে। অন্যভাবে বলা যায় সুতার অক্ষের চারপাশে আঁশগুলো যেভাবে ঘুরে ঘুরে অবস্থান নেয় তাই পাক। সুতা তৈরীর আগে এ আঁশগুলো পরস্পরের সমান্তরালে থাকে, কিন্তু পাক প্রদানের পর তা আর থাকে না।

টুইস্টের প্রয়োজনীয়তা (Necessity of Twist)

সুতা তৈরীর ক্ষেত্রে পাকের গুরুত্ব অপরিসীম। নিম্নে এর কয়েকটি দেয়া হল:

১. পাক প্রদানের ফলে সুতার আকৃতি গোলাকার হয়।
২. আঁশসমূহ পরস্পরের সাথে মোচড় খাওয়ায় আঁশের মধ্যে আন্ত:সংযোগ প্রবণতা বৃদ্ধি পায়, ফলে আঁশসমূহ সহজে খুলে আসে না।
৩. এর ফলে সুতার শক্তি বৃদ্ধি পায়।
৪. নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে সুতায় যত বেশী পাক দেয়া হবে, সুতা ততই মজবুত হবে।

৩.৩.২ টুইস্টের প্রকারভেদ (Different types of Twist)

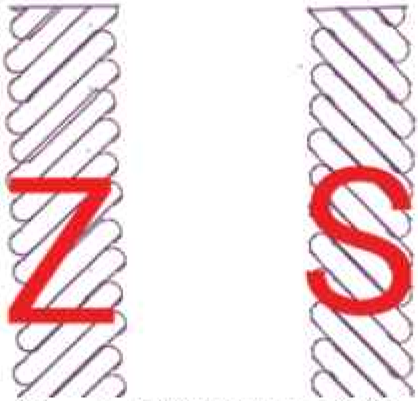
পাকের প্রকারভেদ সাধারণত: পাকের দিকের উপর নির্ভর করে। অর্থাৎ আঁশসমূহের সুতার অক্ষের সাথে কোন দিকে আবর্তিত হচ্ছে তার উপর নির্ভর করে করা হয়। তাই এ দিকের উপর নির্ভর করে পাককে দুভাগে ভাগ করা যায়, যেমন-

১। ডানদিকস্থ পাক বা এস টুইস্ট (S Twist)

এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে ডানদিকে ঘুরে ঘুরে ঘড়ির কাঁটা যেদিকে ঘোরে সেদিকে অবস্থান নেয়। ইংরেজী এস (S) অক্ষরের পেটের অংশে যেভাবে বাঁক নেয় আঁশসমূহও সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে পাক খায় বলে এরূপ নামকরণ হয়েছে।

২। বামদিকস্থ পাক বা জেড টুইষ্ট (Z Twist)

এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে বামদিকে ঘুরে ঘুরে ঘড়ির কাঁটা যেদিকে ঘোরে তার বিপরীত দিকে অবস্থান নেয়। ইংরেজী জেড (Z) অক্ষরের পেটের অংশ যেভাবে বাঁক নেয় আঁশসমূহও সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে পাক খায় বলে এ প্রকার পাকের এরূপ নামকরণ করা হয়েছে।



চিত্র:৩.১ এস টুইস্ট এবং জেড টুইস্ট

৩.৩.৩ কাপড়ের গুণাবলীর উপর পাকের প্রভাব (Effect of twist on fabric quality)

কাপড়ের গুণাবলীর উপর পাকের প্রভাব অপরিসীম, যা অল্প কথায় শেষ করা সম্ভব নয়। সুতার উপর পাকের পরিমাণ এবং পাকের দিকের উপর নির্ভর করে কাপড়ে বিভিন্ন প্রভাব পড়ে, আবার কিছু সুতা কাপড়ের শক্তি বৃদ্ধি করে বা ঘর্ষণ প্রতিরোধ শক্তি বৃদ্ধি করে। নিম্নে কিছু উদহারণ দেয়া হল:

১. যখন একটি কাপড় একবার ডানদিকের পাকের সুতা এবং অন্যবার বামদিকের পাকের সুতা ব্যবহার করে প্রস্তুত করা হয়, তখন শ্যাডো স্ট্রাইপ ইফেক্টের সৃষ্টি হয়। এটা আলোর বিভিন্ন দিকে প্রতিফলনের জন্য হয়ে থাকে।
২. পাকের দিক নির্বাচনের উপর টুইল কাপড়ের টুইল লাইনের স্পষ্টতা নির্ভর করে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, যে টুইল কাপড়ের টুইল লাইন বামে নীচের দিকে নামে এবং ওয়ার্প বা টানা সুতা বাম পাকের ও ওয়েফট বা পড়েন সুতা যদি একই রকম পাকের হয় তা হলে টুইল লাইন অধিক স্পষ্ট হবে। পক্ষান্তরে পড়েনের সুতা ডান পাকের হলে টুইল অস্পষ্ট হয়ে পড়বে।
৩. শক্ত পাকের সুতা, যেমন- ক্রেপ সুতা দ্বারা প্রস্তুত কাপড় অধিক জীবন্ত এবং গ্রহণযোগ্য মনে হয়।
৪. উচ্চ পাকের সুতা দ্বারা প্রস্তুত কাপড়কে রেখে দিলে সুতা স্থির অবস্থানে আসতে চায় ফলে কাপড়ের উপর স্নার্ল (snarl) ইফেক্টের সৃষ্টি হয়।
৫. ক্রেপ সুতা দ্বারা প্রস্তুত কাপড়কে ওয়েট ট্রিটমেন্ট করার পর যদি কোন টেনশন ছাড়া শুকানো হয় তবে ক্রেপ সুতা গুটিয়ে সংকুচিত হয় এবং কাপড়ে ক্রেপ ইফেক্ট সৃষ্টি করে।

জবঃ ০১

জবের নামঃ টুইস্ট টেস্টার ব্যবহার করে সুতার টুইস্ট নির্ণয়।

পারদর্শিতার মানদণ্ডঃ
• পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা

- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা
- সুতার শক্তি নির্ণয়ের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা বুঝতে পারা
- টুইস্ট টেস্টার মেশিনের বিভিন্ন অংশ সনাক্ত করা
- টুইস্ট টেস্টার ও ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তির) এর কাজ বুঝতে পারা
- টুইস্ট টেস্টার ও ইলেকট্রিক ব্যালেন্স কাজের জন্য প্রস্তুত আছে কিনা তা চেক করা
- সতর্কতার সাথে টুইস্ট টেস্টার মেশিন চালু করা
- পরিমাণ অনুযায়ী সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্নয় করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিস্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	টুইস্ট টেস্টার	ল্যাব মেশিন	১ টি
০২	ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তি)	গ্রাম-এ দশমিকে দুই ডিজিট মান নিতে সক্ষম (ঢাকনা সহ)	১ টি
০৩	ক্যালকুলেটর	সাধারন ক্যালকুলেটর	১ টি
০৪	পেন্সিল	২বি মানের	১ টি
০৫	রাবার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সুতার কোন প্যাকেজ (cone package)	যে সুতার টুইস্ট নির্ণয় করা হবে	৫ টি
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

১। ডানদিকস্থ পাক বা এস টুইস্ট

এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে ডানদিকে অর্থাৎ ঘড়ির কাঁটা যেদিকে ঘোরে সেদিকে অবস্থান নেয়। ইংরেজী এস (S) অক্ষরের পেটের অংশে যেভাবে বাঁক নেয় আঁশসমূহও সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে পাক খায় বলে এরূপ নামকরণ হয়েছে।

২। বামদিকস্থ পাক বা জেড টুইস্ট

এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে বামদিকে অর্থাৎ ঘড়ির কাঁটা যেদিকে ঘোরে তার বিপরীত দিকে অবস্থান নেয়। ইংরেজী জেড (Z) অক্ষরের পেটের অংশ যেভাবে বাঁক নেয় আঁশসমূহও সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে পাক খায় বলে এ প্রকার পাকের এরূপ নামকরণ করা হয়েছে।|

কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ কর।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান কর।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি কর।

৪। সুতাকে গাইডের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করিয়ে মেশিনে আটকাও

৫। প্রয়োজন মত সুতা রিলে জড়াও

৬। সুতার টুইস্ট হিসাব কর।

৭। প্রত্যেক সুতার জন্য পাঁচবার পরীক্ষা করে গড় কাউন্ট নির্ণয় কর।

৮। ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলে মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার কর।

কাজের সতর্কতাঃ

১। সুতা টানটান অবস্থায় জড়াতে হবে

২। টেস্টের সময় প্রয়োজনীয় মেশিন প্যারামিটার করে নিতে হবে

৩। ভরের মান নেয়ার সময় দশমিকের পর ৪ সংখ্যা রাখতে হবে

৪। সুতা যাতে মেশিনে না জড়িয়ে যায় তা খেয়াল রাখতে হবে।

৩.৪ ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন (Yarn Specification)

কোনো কাপড়কে কাঙ্খিত ব্যবহার উপযোগী করে তৈরি করার জন্য সুতার গুণাগুণ সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান অর্জন করা অপরিহার্য। সুতার শক্তি, নমনীয়তা, স্থিতিস্থাপকতা, রেসিলিয়েন্সি, স্থায়িত্বতা, সংকোচন ইত্যাদি গুণাগুণ বা বৈশিষ্ট্য হচ্ছে ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন। কারণ সুতার সুনির্দিষ্ট গুণাগুণই কাপড়ের ব্যবহার উপযোগিতা নিশ্চিত করে।

সাধারণত দুই ধরনের সুতার স্পেসিফিকেশন সংক্ষিপ্তভাবে আলোচনা করা হলো।

ক) স্পান ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন এবং

খ) ফিলামেন্ট ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন

৩.৪.১ স্পান ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন (Spun Yarn Specification)

স্পান ইয়ান-এর মধ্যে যে সমস্ত সুতা হয়, তা হলো- কটন, জুট, উল ইত্যাদি। স্পান ইয়ার্ন-এর স্পেসিফিকেশন বা গুণাগুণ নিচে দেওয়া হলো।

সুতার শক্তি (Strength): সুতার শক্তি হচ্ছে সুতা কতটুকু টান প্রতিরোধ করতে পারে। লি স্ট্রেনথ (Lea strength) মেশিন দ্বারা সুতার শক্তি মাপা হয়।

সংশক্তি প্রবণতা (Cohesiveness): সুতার মধ্যে স্টেপল ফাইবার আঁশগুলো একত্রে থাকার ক্ষমতাকে বা প্রবণতাকে সংশক্তি প্রবণতা বলে।

নমনীয়তা (Flexibility): নমনীয়তা সুতার একটি গুরুত্বপূর্ণ গুণ। এ গুণের কারণেই কাপড়কে একই স্থানে বহুবার ভাঁজ করলেও সুতায় ফাটল পড়েনা বা ভেঙ্গে যায় না।

স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity): স্থিতিস্থাপকতা সুতার একটি অন্যতম গুণ। এ গুণের কারণে কাপড় পরিধানকারী সহজেই মুক্তভাবে অঙ্গ সঞ্চালন করতে পারে।

রেসিলিয়েন্সি (Resilliency): রেসিলিয়েন্সি সুতার একটি অন্যতম গুণ। রেসিলিয়েন্ট কাপড়ের কুঁচকানো প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো এবং সামান্য ইস্ত্রি করে কুঁচকানো ভাব দুর করা সম্ভব।

স্থায়িত্বতা (Stability): স্থায়িত্বতা সুতার একটি গুরুত্বপুর্ণ বিষয়। কাপড়ের প্রতিনিয়ত যত্ন ও অনেকদিন পরিধান উপযোগী করে রাখার জন্য স্থায়িত্বতা গুরুত্বপুর্ণ।

৩.৪.২ ফিলামেন্ট ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশন (Filament Yarn Specification)

ফিলামেন্ট ইয়ার্ন-এর মধ্যে যে সমস্ত সুতা হয়, তা হলো-নাইলন, পলিয়েস্টার, অ্যাক্রাইলিক ইত্যাদি ফিলামেন্ট ইয়ার্ন-এর স্পেসিফিকেশন বা গুণাগুণ নিচে দেওয়া হলো।

প্লাস্টিসিটি (Plasticity): কৃত্রিম সুতার একটি বৈশিষ্ট্য হলো প্লাস্টিসিটি। কাপড়ে জলীয় বাষ্প, তাপ ও চাপের সাহায্যে সমন্বিতভাবে অথবা এককভাবে কাপড়ে অস্থায়ী বা স্থায়ী আকার দিতে পারে।

সংকোচন (Shrinkage): কাপড় ধোয়া বা ইস্ত্রির ক্ষেত্রে সুতার সংকোচন রোধ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং অপরিহার্য।

এ ছাড়াও ইয়ার্ন স্পেসিফিকেশনগুলো নিম্নরূপ-

উজ্জ্বলতা (Lsture), ড্রেপাবিলিটি (Drapability), পরিচ্ছন্নতা ও ধৌত ক্ষমতা (Cleanliness and washability), প্রসারণ (Elongation), ময়েশ্চার রিগেইন (Moisture Regain), অনমনীয়তা বা দৃঢ়তা (Stiffness and Rigidity) ইত্যাদি।

৩.৫ ইয়ার্নের শক্তি (Yarn Strength)

টেক্সটাইল শিল্পে সুতার মানকে প্রভাবিত করে এমন অনেকগুলি কারণ রয়েছে। এই কারণগুলির প্রধান হ'ল সুতার অসমানতা (Unevenness), থিন প্লেস (Thin place), থিক প্লেস (Thick place), ইয়ান কাউন্ট (Yarn count) , টুইস্ট (Twist), টুইস্টের ধরন, স্ট্রেনথ (Strength), বা শক্তি।

সুতার শক্তি সরাসরি কাঁচামালের সাথে সম্পর্কিত। কাঁচামাল অর্থাৎ ফাইবারের সূক্ষ্মতা, ফাইবারের দৈর্ঘ্য, ফাইবারের দৈর্ঘ্য বিস্তার এবং ফাইবারের শক্তি যা সরাসরি সুতা শক্তিকে প্রভাবিত করে। সুতা তৈরিতে কেবল টুইস্ট (Twist) বা পাক সংখ্যা বাড়িয়ে শক্তি কিছুটা বাড়ানো যায়।

৩.৫.১ সুতা শক্তি পরীক্ষা (Test of Yarn Strength)

লি স্ট্রেনথ টেস্টার দিয়ে এক লি বা ১২০ গজ সুতার শক্তি নির্ণয় করা হয়। প্রথমে র‍্যাপ রিল মেশিন দিয়ে ৮০ বার ঘুরিয়ে ১২০ গজ সুতা পরিমাপ করা হয়। তারপর সুতাকে মেশিনে স্থাপন করা হয়। মেশিনে দুইটি ক্লিপ থাকে যেখানে সুতাকে আটকানো হয়। সুতা সেট করার পর মেশিন চালানো হয় এবং রিডিং নেওয়া হয়। সুতার বান্ডেলের একটি নির্দিষ্ট পরিমান সুতা ছিড়ে যাওয়ার সাথে সাথে মেশিন বন্ধ হয়ে যাবে এবং মনিটরে সুতা ছিড়ার জন্য প্রয়োজনীয় ভর দেখাবে। এই ভরের মানকে সুতার ইংলিশ কাউন্ট দিয়ে গুণ করলে কাউন্ট স্ট্রেনথ প্রোডাক্ট **(Count strength Product)** পাওয়া যায় যাকে সংক্ষিপ্তভাবে সিএসপি **(CSP)** বলে।

সুতার কাউন্ট স্ট্রেনথ প্রোডাক্ট= সুতার কাউন্ট x সুতার ছেড়ার জন্য প্রয়োজনীয় ভর(পাউন্ডে)

ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার মেশিনে অটোমেটিক ভাবে সরাসরি সুতার স্ট্রেনথ নির্ণয় করা হয়।



চিত্র:৩.২ লি স্ট্রেনথ টেস্টার



চিত্র:৩.৩ ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার

জবঃ ০২

জবের নামঃ লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার ব্যবহার করে সুতার স্ট্রেনথ এবং সিএসপি নির্নয়।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা
- সুতার শক্তি নির্ণয়ের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা বুঝতে পারা
- লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার মেশিনের বিভিন্ন অংশ সনাক্ত করা
- লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার ও ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তির) এর কাজ বুঝতে পারা
- লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার ও ইলেকট্রিক ব্যালেন্স কাজের জন্য প্রস্তুত আছে কিনা চেক করা

- সতর্কতার সাথে লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার মেশিন চালু করা
- পরিমান অনুযায়ী সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্নয় করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	লি স্ট্রেনথ বা ইউনিভারসাল স্ট্রেনথ টেস্টার	ল্যাব মেশিন	১ টি
০২	ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তি)	গ্রাম-এ দশমিকে দুই ডিজিট মান নিতে সক্ষম (ঢাকনা সহ)	১ টি
০৩	ক্যালকুলেটর	সাধারণ ক্যালকুলেটর	১ টি
০৪	পেন্সিল	২বি মানের	১ টি
০৫	রাবার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সুতার কোন প্যাকেজ (spool) প্যাকেজ)	যে সুতার শক্তি নির্নয় করা হবে	৫ টি
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সুতাকে গাইডের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করিয়ে রিলে আটকাও

৫। প্রয়োজন মত সুতা রিলে জড়াও

৬। সুতার শক্তি হিসাব করো।

৭। প্রত্যেক সুতার জন্য তিনবার পরীক্ষা করে গড় কাউন্ট নির্ণয় করো।

৮। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলে মেশিন ও কর্মস্থল পরিস্কার করো।

কাজের সতর্কতাঃ

১। সুতা টানটান অবস্থায় জড়াতে হবে।

২। স্ট্রেনথ টেস্টের সময় প্রয়োজনীয় মেশিন প্যারামিটার চেক করে নিতে হবে।

৩। ভরের মান নেয়ার সময় দশমিকের পর ৪ সংখ্যা রাখতে হবে।

৪। সুতা যাতে মেশিনে না জড়িয়ে যায় তা খেয়াল রাখতে হবে।

৩.৬ ইয়ার্ন কাউন্ট (Yarn Count)

সাধারণভাবে কাউন্ট বলতে সুতার সূক্ষ্মতাকে বোঝানো হয়ে থাকে। আমরা আমাদের চারপাশে যে ধরনের সুতা ব্যবহার করে থাকি তার মধ্যে কিছু সুতা হয় চিকন আবার কিছু সুতা হয় মোটা। সুতা কতটা চিকন বা মোটা তা গাণিতিক সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ করাকে ইয়ার্ন কাউন্ট বলে। টেক্সটাইল শিল্পে যেহেতু নিয়মিত সুতা নিয়ে কাজ করতে হয় সেহেতু সুতার সূক্ষ্মতা পরিমাপ করাটা অনেক বেশি গুরুত্বপূর্ণ। যদি আমরা একটি নির্দিষ্ট সুতাকে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যা দ্বারা মোটা বা চিকন বুঝাতে ব্যর্থ হই তাহলে শিল্পে ও বিভিন্ন কাজে সুতা ব্যবহার করার ক্ষেত্রে আমাদেরকে বিপাকে পড়তে হবে।

কোন একটা দৈনন্দিন কাজ বা সেলাইয়ের কাজ করার জন্য সুতা কিনতে হবে। এখন বাজারে গিয়ে দোকানদারের কাছে সুতা চাইলে এবং দোকানদার যে সুতা দিল সেটি অনেক মোটা উক্তকাজের জন্যে দরকার নেই। এবার দোকানদারকে আরো চিকন সুতা দিতে বলাতে এবার দোকানদার অনেক চিকন সুতা দিয়ে দিল যা চাহিদার সুতার চেয়ে বেশি চিকন। এভাবে আরো মোটা সুতার কথা বলবে এবং অনেক সময় পার হওয়ার পরে কাঙ্খিত সূক্ষ্মতার সুতা পাওয়া যাবে।

এভাবে করে নির্দিষ্ট সুতার জন্য নির্দিষ্ট নাম্বার অর্থাৎ কাউন্ট না জানা থাকার কারণে দোকানদারের সাথে বারবার কথা বলে সুতার চিকন বা মোটা মানদণ্ড ঠিক করে নিতে হবে। তারপরও সঠিক সূক্ষ্মতার সুতা পাওয়া দুষ্কর হবে কারণ আন্দাজের মাধ্যমে সূক্ষ্মতা নির্ধারণ করতে হবে। তাহলে যারা টেক্সটাইল শিল্পে সুতা ও কাপড় উৎপাদনের সাথে জড়িত রয়েছে তাদেরকেও ঠিক একই সমস্যায় পড়তে হবে। এর সমাধান কী? সমাধান হচ্ছে নির্দিষ্ট সুতার জন্য নির্দিষ্ট নাম্বার ব্যবহার করা। এই সমস্যার সমাধানের জন্য নির্দিষ্ট চিকন বা মোটা অর্থাৎ সূক্ষ্মতার জন্য নির্দিষ্ট নাম্বার থাকা জরুরি আর সেই নাম্বারকেই আমরা ইয়ার্ন কাউন্ট বা নাম্বারিং বলছি।

এখন প্রশ্ন আসতে পারে কেন আমরা সুতার প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল কিংবা ব্যাস দিয়ে সুতাকে নাম্বারিং করছি না? অর্থাৎ যদি আমরা সুতার ব্যাস নির্ণয় করি তাহলে ব্যাস এর সাহায্যে চিকন এবং মোটার পরিমাণ নির্ধারণ করে ফেলতে পারি। কারণ মোটা সুতার প্রস্থচ্ছেদে ব্যাস বেশি এবং চিকন সুতার তুলনামূলক কম হবে।

নিম্নলিখিত তিনটি কারণে সুতার ক্ষেত্রে আমরা এই কাজটি করতে পারি না-

প্রথমত- আমরা যে সুতা তৈরি করি সেটা সবসময় সম্পূর্ণ গোলাকার আকৃতির হয় না।

দ্বিতীয়ত- সুতার বিভিন্ন জায়গায় অসম (iregularity) হয়ে থাকে অর্থাৎ বিভিন্ন অংশে মোটা বা চিকনের তারতম্য হয়ে থাকে। ফলে ব্যাস পরিমানের জন্য আমরা কোন নির্দিষ্ট অংশ নির্বাচন করতে পারি না।

তৃতীয়ত- সুতা অনেক নরম হয়ে থাকে যে কারণে কোনো কিছু দিয়ে চাপ দিলে সহজে সে তার আকৃতি পরিবর্তন করে সংকুচিত হয়ে যেতে পারে। এজন্য ব্যাস মাপার যন্ত্র যেমন স্লাইড ক্যালিপার্স বা স্ক্রু-গজ এর সাহায্যে ঠিক কতটুকু চাপে ব্যাস পরিমাপ করতে হবে তা স্থির করাটা অনেক জটিল প্রক্রিয়া ।

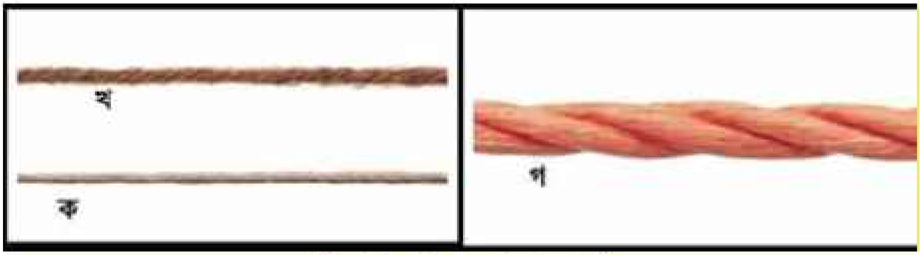
নিজে করিঃ উল্লিখিত কারণে আমরা সুতার ব্যাস নির্নয় করতে পারি না। তোমাদের ইনস্টিটিউটে বা বাসায় রক্ষিত সুতা যাচাই করে দেখ উপরের কারণগুলো খুজে পাও কি না?

৩.৬.১ ইয়ার্ন কাউন্ট কী? (What is Yarn Count?)

একক দৈর্ঘ্যের সুতার ভর অথবা একক ভরের সুতার দৈর্ঘ্যকে গাণিতিক আকারে প্রকাশ করাকে ইয়ার্ন কাউন্ট বলে। ইংরেজীতে According to textile institute, "Yarn Count is a number indicating weight per unit length or the length per unit weight of a yarn."

সুতার ভর ও দৈর্ঘ্যের অনুপাত হতে আমরা সুতার সূক্ষ্মতা নির্ণয় করতে পারি। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করি-

২০২৫



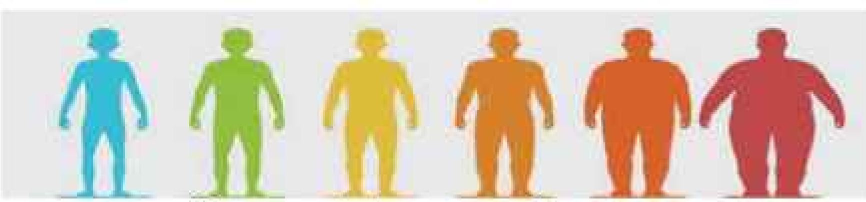
চিত্রঃ সুতার সূক্ষ্মতার তুলনা

উপরের চিত্রে তিনটি সুতার দৈর্ঘ্য সমান। কিন্তু 'গ' সুতাটি বেশি মোটা এরপর ধারাবাহিকভাবে 'খ' ও 'ক' চিকন। যদি এই তিনটি সুতা একই উপাদান দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে তাহলে 'গ' সুতার ভর বেশি হবে এবং ক সুতার ভর কম হবে। ভর ও দৈর্ঘ্যের অনুপাত দ্বারা সুতার মোটা চিকন এর পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। যার একক দৈর্ঘ্যের ভর বেশি সে বেশি মোটা আর যার একক দৈর্ঘ্যের ভর কম সে কম মোটা বা চিকন। একটি দলগত কাজের মাধ্যামে বিষয়টি ভালভাবে বুঝা নেয়া যাক।

দলগত কাজঃ দৈর্ঘ্য মাপার টেপ ও ভর মাপার মেশিন সংগ্রহ কর। তোমাদের শ্রেণির সকল বন্ধুদের উচ্চতা ও ভর পরিমাপ করে একটি কাগজে নামসহ লিখে ফেল। যাদের উচ্চতা একই রয়েছে তাদের মধ্যে ভর এর ভিন্নতা আছে কিনা খুজে বের কর। একই উচ্চতার দুই বন্ধুর মধ্যে যার ভর বেশি তাকে অন্য বন্ধুর তুলনায় কিছুটা স্থুলকায় (মোটা) লাগছে কি না?



চিত্র: ৩.৪ মেজারিং টেপ এবং ওয়েট মেশিন



চিত্র: ৩.৫ একই উচ্চতায় ভরের ভিন্নতার তুলনা

৩.৬.১ ইয়ার্ন কাউন্ট এর শ্রেনি বিভাগ (Classification of Yarn Count)

সুতার কাউন্ট নির্ণয়ের প্রধাণত দুইটি পদ্ধতি রয়েছে।

১। পরোক্ষ পদ্ধতি (Indirect System)

২। প্রত্যাক্ষ পদ্ধতি (Direct System)

২০২৫

১. পরোক্ষ পদ্ধতি (Indirect System)

পরোক্ষ পদ্ধতিতে সুতার একক ভরের দৈর্ঘ্যকে কাউন্ট বলে। সুতার কাউন্ট যত বেশি হবে সুতা তত চিকন বা সূক্ষ্ম হবে। আর কাউন্ট যত কম হবে সুতা তত মোটা হবে। পরোক্ষ পদ্ধতিতে প্রতিটি সুতার ক্ষেত্রেই একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য আছে আবার ওজনেরও একক আছে যা দ্বারা সহজেই সুতার কাউন্ট বের করা সম্ভব।

উদাহরণ স্বরূপ ১০০ কটন কাউন্টের সুতার চেয়ে ১০ কটন কাউন্টের সুতা অনেক মোটা। কটন, উল, উরস্টেড, লিনেন ইত্যাদি আঁশের তৈরি সুতার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। নিম্নের সূত্রের সাহায্যে সহজেই সুতার কাউন্ট নির্ণয় করা সম্ভব।

সুতার কাউন্ট, $N = \frac{l}{L} \times \frac{W}{w}$

এখানে
N = সুতার কাউন্ট
L = দৈর্ঘ্যের একক (নির্দিষ্ট কউন্টের জন্য)
w = নমুনা সুতার ওজন
W = নির্দিষ্ট কাউন্টের জন্য ওজনের একক
l = নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য

অর্থাৎ সুতার কাউন্ট= $\frac{\text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য} \times \text{ওজনের একক}}{\text{দৈর্ঘ্যের একক} \times \text{নমুনা সুতার ওজন}}$

ইনডাইরেক্ট সিস্টেমে ইয়ার্ন কাউন্ট নির্ণয়ের সূত্রাবলি

ইংলিশ কটন কাউন্ট (English cotton count)

ইংলিশ কটন কাউন্ট নির্ণয় করার ক্ষেত্রে “৮৪০ গজ এর যতগুলো হ্যাংকের ওজন ১ পাউন্ড হবে সুতার কাউন্ট তত। ইংলিশ কউন্টকে Ne দিয়ে প্রকাশ করা হয়।

অর্থাৎ এখানে

ওজনের একক = ১ পাউন্ড

দৈর্ঘ্যের একক = ৮৪০ গজ

কাজেই, অন্যভাবে বলা যায়, ১ পাউন্ড ওজনের সুতার ৮৪০ গজের হ্যাংকের সংখ্যাই কাউন্ট।

উদাহরণ স্বরূপ-

১ পাউন্ড সুতায় যদি ৮৪০ গজের ৩২টি হ্যাংক তৈরি করা সম্ভব হয় তবে উক্ত সুতার কাউন্ট কত?

যা এভাবে লেখা হয়- ৩২’S /.32Ne

উলেন কাউন্ট (Wollen count)

উলেন কাউন্ট বিভিন্নভাবে নির্ণয় করা যায়। তবে আমেরিকান পদ্ধতির মধ্যে বেশি প্রচলিত। উলেন কাউন্ট নির্ণয় করার ক্ষেত্রে-

২০ গজ সুতার ওজন যত গ্রেইন তত কাউন্ট

এখানে ওজনের একক = গ্রেইন

দৈর্ঘ্যের একক = ২০ গজ

উদাহরণস্বরূপ-

২০ গজ সুতার ওজন ২৫ গ্রেইন হলে সুতার কাউন্ট ২৫।

উরস্টেড কাউন্ট (Worsted Count)

উরস্টেড কাউন্ট নির্ণয়ের ক্ষেত্রে

'৫৬০ গজের যতগুলো হ্যাংকের ওজন ১ পাউন্ড হবে সুতার উরস্টেড কাউন্ট তত'

এখানে ওজনের একক = ১ পাউন্ড

দৈর্ঘ্যের একক = ৫৬০ গজ

কাজেই অন্যভাবে বলা যায়- ১ পাউন্ট ওজনের সুতার ৫৬০ গজের হ্যাংকের সংখ্যাই উরস্টেড কাউন্ট।

উদাহরণস্বরূপ-

১ পাউন্ড সুতার যদি ৫৬০ গজের ৩০টি হ্যাংক তৈরি করা সম্ভব হয় তবে উক্ত সুতার কাউন্ট ৩০

২. প্রত্যক্ষ পদ্ধতি (Direct System)

প্রত্যক্ষ পদ্ধতিতে সুতার একক দৈর্ঘ্যের ভরকে কাউন্ট বলে। সুতার কাউন্ট যত বেশি হবে সুতা তত মোটা হবে এবং কাউন্ট যত কম হবে তত সূক্ষ্ম অর্থাৎ চিকন হবে। জুট, সিল্ক, উল, হেম্প, পলিয়েস্টার, নাইলন ইত্যাদি ফাইবারের তৈরি সুতার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। প্রত্যক্ষ পদ্ধতিতে কাউন্ট নির্ণয়ের সাধারণ সূত্র-

সুতার কাউন্ট, $N = \frac{w}{W} \times \frac{L}{l}$

এখানে, N = সুতার কাউন্ট

w = নমুনা সুতার ভর

l = নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য

L = দৈর্ঘ্যের একক

W = ভরের একক

২০২৫

$$\text{অর্থাৎ সুতার কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{দৈর্ঘ্যের একক}}{\text{ভরের একক} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

পরোক্ষ পদ্ধতির দৈর্ঘ্যের একক এবং ওজনের একক

ক্রঃ নং	পদ্ধতি	দৈর্ঘ্যের একক	ওজনের একক
১.	ইংলিশ কাউন্ট	৮৪০ গজ	পাউন্ড
২.	ফ্রেঞ্চ কাউন্ট	১০০০ মিটার	০.৫ কিলোগ্রাম
৩.	বাম্প কাউন্ট	১ গজ	আউন্স
৪.	স্পান কাউন্ট	৮৪০ গজ	পাউন্ড
৫.	ওয়েট স্পান লিনেন	৩০০ গজ	পাউন্ড
৬.	উরস্টেড	৫৬০ গজ	পাউন্ড
৭.	উলেন (অ্যালোয়া)	১১৫২০ গজ	পাউন্ড
৮.	আমেরিকান কাট উলেন	৩০০ গজ	আউন্স
৯.	আমেরিকান রান উলেন	১০০ গজ	আউন্স
১০.	ইয়ার্কশায়ার উলেন	১৫৬ গজ	পাউন্ড

প্রত্যক্ষ পদ্ধতির দৈর্ঘ্যের ওজন এবং ওজনের একক

ক্রঃ নং	পদ্ধতি	দৈর্ঘ্যের একক	ওজনের একক
১.	টেক্স	গ্রাম	১০০০ মিটার
২.	ডেনিয়ার	গ্রাম	৯০০০ মিটার
৩.	জুট	পাউন্ড	১৪৪০০ গজ
৪.	হেম্প	পাউন্ড	১৪৪০০ গজ
৫.	ডসস্ক	ড্রাম	১০০০ গজ
৬.	অ্যাবারডিন উলেন	পাউন্ড	১৪৪০০ গজ
৭.	আমেরিকান গ্রেইন উলেন	গ্রেইন	২০ গজ

টেক্স (Text)

টেক্স পদ্ধতিকে ইউনিভার্সেল সিস্টেমও (Universal System) বলা হয়। ISO (International Organization for Standardization) সুতার কাউন্ট নির্ণয়ের ক্ষেত্রে টেক্স পদ্ধতির প্রবর্তন করে। সকল ধরণের সুতার (প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম) কাউন্ট এ পদ্ধতিতে হিসাব করা সম্ভব। ফাইবার থেকে সুতা পর্যন্ত প্রতিটি স্তরেই এ পদ্ধতিতে কাউন্ট বের করা যায়।

১০০০ মিটার সুতার ওজন যত গ্রাম সেই সুতার কাউন্ট তত টেক্স। সুতা যত সূক্ষ্ম হবে টেক্স তত কম হবে। অর্থাৎ ১০০০ মিটার সুতার ওজন ৫ গ্রাম হলে সুতার টেক্স ৫ । আবার ১০০০ মিটার সুতার ওজন ১০ গ্রাম হলে সুতার টেক্স ১০ । ১০ টেক্স ৫ টেক্স এর চেয়ে দ্বিগুণ মোটা।

অতি সূক্ষ্ম আঁশ থেকে শুরু করে অতি মোটা স্লাইভারের কাউন্ট পর্যন্ত এ পদ্ধতিতে হিসাব করা হয়। অতি সূক্ষ্ম আঁশ ও সুতার ক্ষেত্রে মিলিটেক্স (militex) এবং মোটা স্লাইভারের ক্ষেত্রে কিলোটেক্স (Kilotex) ব্যবহার করা হয়। ১ কিলোমিটার সুতার ওজন যত মিলিগ্রাম সেই সুতা তত মিলিটেক্স। ১ কিলোমিটার সুতার ওজন যত কিলোগ্রাম সেই সুতা তত কিলোটেক্স। কিলোটেক্সকে সংক্ষেপে কে-টেক্স (Ktex) বলা হয়।

$$\text{অর্থাৎ টেক্স কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{১০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

ডেনিয়ার (Denier)

ডেনিয়ার পদ্ধতি সাধারণত কৃত্রিম ফিলামেন্টের ক্ষেত্রে বেশি ব্যবহৃত হয় এবং যা 'D' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ডেনিয়ার পদ্ধতিতে কাউন্ট নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ৯০০০ মিটার হচ্ছে দৈর্ঘ্যের একক ও ওজনের একক গ্রাম। ৯০০০ মিটার সুতার ওজন যত গ্রাম সেই সুতার কাউন্ট তত ডেনিয়ার। ৯ কিলোমিটার সুতার ওজন ১৩০ গ্রাম হলে সুতার ১৩০ ডেনিয়ার যা সংক্ষেপে ১৩০D আকারে প্রকাশ করা হয়।

$$\text{অর্থাৎ ডেনিয়ার কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{৯০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

জুট কাউন্ট (Jute Count)

জুট সুতা সাধারণত অন্য সুতার তুলনায় মোটা হয়। জুট সুতার ক্ষেত্রে এই কাউন্ট পদ্ধতি বেশি ব্যবহৃত হয়। ১৪,৪০০ গজ সুতাকে দৈর্ঘ্যের একক হিসেবে নেয়া হয় এবং ১৪,৪০০ গজ সুতাকে এক স্পাইন্ডেল বলা হয়। ভরকে পাউন্ডে প্রকাশ করা হয়। ১৪,৪০০ গজ সুতার ওজন যত পাউন্ড সেই সুতার কাউন্ট তত জুট কাউন্ট।

$$\text{অর্থাৎ জুট কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{১৪,৪০০ গজ}}{\text{১ পাউন্ড} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

কাউন্ট পরিমাপের জন্য কিছু দৈর্ঘ্য ও ভরের কনভার্শন

দৈর্ঘ্য কনভার্শন	ভর কনভার্শন
১ ইঞ্চি = ২.৫৪ সেমি	১ পাউন্ড = ৪৫৩.৬ গ্রাম
১ গজ = ৩৬ ইঞ্চি	১ পাউন্ড = ১৬ আউন্স
১ ফুট = ১২ ইঞ্চি	১ পাউন্ড = ৭০০০ গ্রাম
১ মিটার = ১.০৯৩৬ গজ	১ মেট্রিক টন = ১০০০ কেজি
১ মিটার = ৩৯.৩৬ ইঞ্চি	১ কেজি = ২.২০৪৬ পাউন্ড
১ মিটার = ১০০ সেমি	১ কেজি = ১০০০ গ্রাম

বিভিন্ন কাউন্টের মধ্যে সম্পর্কঃ

টেক্স, ডেনিয়ার, কটন, মেট্রিক ও ওরস্টেড কাউন্টের মধ্যে সম্পর্ক
কটন কাউন্ট = ৫৯০.৫ / টেক্স
কটন কাউন্ট = ৫৩১৫ / ডেনিয়ার
ডেনিয়ার = ৯ × টেক্স
কটন কাউন্ট = ১.৫ × ওরস্টেড কাউন্ট
মেট্রিক কাউন্ট = ১০০০ / টেক্স

ইয়ার্ন কাউন্ট সম্পর্কীয় সমস্যাবলিঃ

১। ৯৬০ মিটার সুতার ওজন ২৪ গ্রাম হলে উক্ত সুতার টেক্স কত?

সমাধানঃ

আমরা জানি,

$$\text{টেক্স কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times ১০০০ \text{ মি}}{১ \text{ গ্রাম} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

এখানে, নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য = ৯৬০ মিটার
নমুনা সুতার ভর = ২৪ গ্রাম
টেক্স কাউন্ট = ?

$$\text{অর্থাৎ টেক্স কাউন্ট} = \frac{২৪ \text{ গ্রাম} \times ১০০০ \text{ মি}}{১ \text{ গ্রাম} \times ৯৬০ \text{ মিটার}}$$

= ২৫ টেক্স **উত্তরঃ নমুনা সুতার টেক্স কাউন্ট ২৫**

২। ৩৬ টেক্স ফিলামেন্ট- এর ১০০ মিটার সুতার ভর কত গ্রাম?

সমাধানঃ

আমরা জানি,

$$\text{টেক্স কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{১০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

এখানে, নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য = ১০০ মিটার
নমুনা সুতার টেক্স কাউন্ট = ৩৬ টেক্স
নমুনা সুতার ভর (ক) =?

$$\text{অর্থাৎ ৩৬ টেক্স} = \frac{\text{ক} \times \text{১০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{১০০ মি}}$$

$$\text{ক} \times \text{১০০০ মি} = \text{৩৬} \times \text{১ গ্রাম} \times \text{১০০ মি}$$

$$\text{ক} = \frac{\text{৩৬} \times \text{১ গ্রাম} \times \text{১০০ মি}}{\text{১০০০ মি}}$$

= ৩.৬ গ্রাম

৩৬ টেক্স হলে
১০০০ মিটার সুতার ওজন ৩৬ গ্রাম

$$\text{১} \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \frac{\text{৩৬}}{\text{১০০০}}$$

$$\text{১} \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad \frac{\text{৩৬} \times \text{১০০}}{\text{১০০০}}$$

= ৩.৬ গ্রাম

উত্তরঃ নমুনা সুতার ভর = ৩.৬ গ্রাম

৩। ১২০০ মিটার সুতার ভর ১০ গ্রাম হলে ডেনিয়ার কাউন্ট কত?

সমাধানঃ

আমরা জানি,

$$\text{ডেনিয়ার কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{৯০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

এখানে, নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য = ১২০০ মিটার
নমুনা সুতার ভর = ১০ গ্রাম
ডেনিয়ার কাউন্ট =?

$$\text{অর্থাৎ ডেনিয়ার কাউন্ট} = \frac{\text{১০ গ্রাম} \times \text{৯০০০ মি}}{\text{১ গ্রাম} \times \text{১২০০ মিটার}}$$

= ৭৫ ডেনিয়ার

উত্তরঃ নমুনা সুতার ডেনিয়ার কাউন্ট ৭৫

২০২৫

৪। ৮ জুট কাউন্ট এর ১০ কেজি সুতার দৈর্ঘ্য কত গজ?

সমাধানঃ

আমরা জানি,

$$\text{জুট কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times ১৪৪০০ \text{ গজ}}{১ \text{ পাউন্ড} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

এখানে, নমুনা সুতার ভর = ১০ কেজি = ১০ × ২.২০৪৬ = ২২.০৪৬ পাউন্ড
নমুনা সুতার জুট কাউন্ট = ৮
নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য (ক) = ?

$$\text{অর্থাৎ ৮ জুট কাউন্ট} = \frac{২২.০৪৬ \text{ পাউন্ড} \times ১৪৪০০ \text{ গজ}}{১ \text{ পাউন্ড} \times \text{ক}}$$

বা, ক × ১ পাউন্ড × ৮ = ২২.০৪৬ পাউন্ড × ১৪৪০০ গজ

$$\text{বা, ক} = \frac{৩১৭৪৬২.৪ \text{ পাউন্ড}}{৮ \text{ পাউন্ড}} \text{ গজ}$$

বা, ক = ৩৯৬৮২.৮ গজ

৮ জুট কাউন্ট হলে
১৪৪০০ গজের ওজন হলো ৮ পাউন্ড
অর্থাৎ ৮ পাউন্ড সুতার দৈর্ঘ্য ১৪৪০০ গজ

$১ \;\;\text{"}\;\;\text{"}\;\;\text{"}\;\; \frac{১৪৪০০}{৮}$

$২২.০৪৬ \;\;\text{"}\;\;\text{"}\;\;\text{"}\;\; \frac{১৪৪০০ \times ২২.০৪৬}{৮}$

= ৩৯৬৮২.৮ গজ

উত্তরঃ নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য = ৩৯৬৮২ গজ (প্রায়)

ইয়ার্ন কাউন্ট নির্ণয়ে ব্যবহৃত মেশিন:

সুতার দৈর্ঘ্য ও ভর নির্ণয় করে কাউন্ট পরীক্ষা করা হয়। নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সুতা পাবার জন্য র‍্যাপ রিল মেশিন ব্যবহার করা হয়। র‍্যাপ রিল মিশিনে রিলের পরিধি ১.৫ গজ। রিল একবার ঘুড়লে ১.৫ গজ সুতা জড়ায়। রিলকে ৮০ বার ঘুড়িয়ে ১২০ গজ অর্থাৎ ১ লি (lea) পরিমাণ সুতা জড়ানো হয়। ইলেকট্রিক নিক্তিতে সুতার ভর নির্ণয় করা হয়। সূত্রে দৈর্ঘ্য ও ভর এর মান বসিয়ে যে কোন কাউন্ট হিসাব করা যায়।

যখন কাপড়ের ছোট টুকরা হতে সুতা খুলে নিয়ে কাউন্ট পরীক্ষা করতে হয় তখন বিসলি (Beesleys) ইয়ার্ণ ব্যালেন্স ব্যবহার করে ভর না নিয়ে ছোট ছোট সুতার টুকরা হতে ইয়ার্ন কাউন্ট পরিমাপ করা যায়।এছাড়াও কোয়াড্রেন্ট (Quadrant) ব্যালেন্স নামক যন্ত্রের সাহায্যেও সরাসরি ছোট সুতার কাউন্ট পরীক্ষা করা যায়।

জবঃ ০৩

জবের নামঃ র‍্যাপ রিল (Wrap Reel) ব্যবহার করে ডাইরেক্ট পদ্ধতিতে টেক্স ও ডেনিয়ার কাউন্ট নির্নয়।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা
- ডাইরেক্ট পদ্ধতিতে কাউন্ট নির্ণয়ের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা বুঝতে পারা

- র‍্যাপ রিল মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্ত করা
- র‍্যাপ রিল ও ইলেকট্রিক ব্যালেন্স এর কাজ বুঝতে পারা
- র‍্যাপ রিল মেশিন ও ইলেকট্রিক ব্যালেন্স কাজের জন্য প্রস্তুত আছে কিনা চেক করা
- সতর্কতার সাথে র‍্যাপ রিল মেশিন চালু করা
- পরিমাণ অনুযায়ী সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্নয় করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	র‍্যাপ রিল মেশিন	ল্যাব মেশিন	১ টি
০২	ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তি)	গ্রাম-এ দশমিকে দুই ডিজিট মান নিতে সক্ষম (ঢাকনা সহ)	১ টি
০৩	ক্যালকুলেটর	সাধারন ক্যালকুলেটর	১ টি
০৪	পেন্সিল	২বি মানের	১ টি
০৫	রাবার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

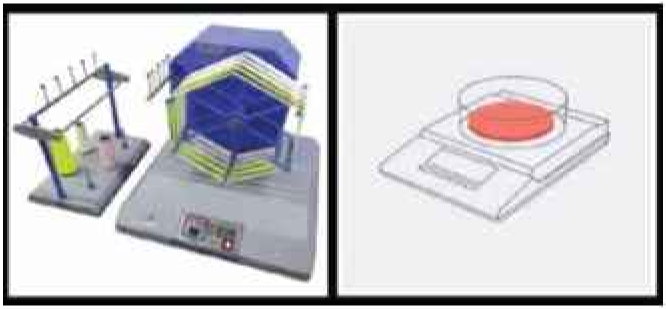
ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সুতার প্যাকেজ (conc প্যাকেজ)	যে সুতার কাউন্ট নির্নয় করা হবে	৩ টি
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

$$\textbf{সুতার টেক্স কাউন্ট} = \frac{\textbf{নমুনা সুতার ভর} \times \textbf{১০০০ মি}}{\textbf{১ গ্রাম} \times \textbf{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

$$\textbf{সুতার ডেনিয়ার কাউন্ট} = \frac{\textbf{নমুনা সুতার ভর} \times \textbf{৯০০০ মি}}{\textbf{১ গ্রাম} \times \textbf{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

কাউন্ট নির্ণয়ে সূত্র প্রয়োগ করা সময় ভর ও দৈর্ঘ্যের একক প্রয়োজনমত পরিবর্তন করে নিতে হবে।



কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।
২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান
৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।
৪। স্যাম্পল সুতার প্যাকেজ বাম পাশের স্ট্যান্ডে স্থাপন করো।
৫। সুতাকে গাইডের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করিয়ে রিলে আটকাও
৬। ১২০ গজ সুতা পাওয়ার জন্য রিলকে ৮০ বার ঘোরাও
৭। সুতাকে সাবধানতার সাথে খুলে ইলেকট্রিক নিক্তিতে ভর নির্ণয় করো।
৮। সূত্রে দৈর্ঘ্য ও ভরের মান বসিয়ে টেক্স কাউন্ট ও ডেনিয়ার কাউন্ট হিসাব করো।
৯। প্রত্যেক সুতার জন্য তিনবার পরীক্ষা করে গড় কাউন্ট নির্ণয় করো।
১০। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলে মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতাঃ

১। সুতা টানটান অবস্থায় জড়াতে হবে
২। সূত্রে মান বসানোর সময় প্রয়োজনীয় কনভার্শন করে নিতে হবে
৩। ভরের মান নেয়ার সময় দশমিকের পর ৪ সংখ্যা রাখতে হবে

জবঃ ০৪

জবের নামঃ র‍্যাপ রিল (Wrap Reel) ব্যবহার করে ডাইরেক্ট পদ্ধতিতে জুট কাউন্ট নির্নয়।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা
- ডাইরেক্ট পদ্ধতিতে জুট কাউন্ট নির্ণয়ের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা বুঝতে পারা
- র‍্যাপ রিল মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্ত করা
- র‍্যাপ রিল ও ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স(নিক্তির) এর কাজ বুঝতে পারা
- র‍্যাপ রিল মেশিন ও ইলেকট্রিক ব্যালেন্স কাজের জন্য প্রস্তুত আছে কিনা তা চেক করা
- সতর্কতার সাথে র‍্যাপ রিল মেশিন চালু করা
- পরিমাণ অনুযায়ী সতর্কতার সাথে জুট সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
০২	মাস্ক	দুই / তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
০৩	স্কার্ফ / ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
০৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
০৫	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	র‍্যাপ রিল মেশিন	ল্যাব মেশিন	১ টি
০২	ইলেকট্রিক ওয়েট ব্যালেন্স (নিক্তি)	গ্রাম-এ দশমিকে দুই ডিজিট মান নিতে সক্ষম (ঢাকনা সহ)	১ টি
০৩	ক্যালকুলেটর	সাধারন ক্যালকুলেটর	১ টি
০৪	পেন্সিল	২বি মানের	১ টি
০৫	রাবার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১ টি

২০২৫

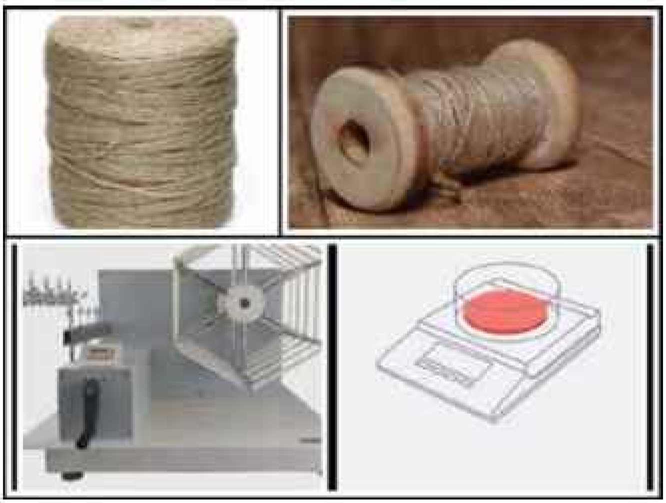
(গ) প্রয়োজনীয় কাচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	জুট সুতার স্পুল প্যাকেজ (spool) প্যাকেজ)	যে সুতার কাউন্ট নির্ণয় করা হবে	৩ টি
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্বঃ

$$\text{জুট কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার ভর} \times \text{১৪৪০০ গজ}}{\text{১ পাউন্ড} \times \text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

কাউন্ট নির্ণয়ে সূত্র প্রয়োগ করা সময় ভর ও দৈর্ঘ্যের একক প্রয়োজনমত পরিবর্তন করে নিতে হবে।



কাজের ধারাঃ

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। স্যাম্পল জুট সুতার প্যাকেজ বাম পাশের স্ট্যান্ডে স্থাপন করো।

৫। জুট সুতাকে গাইডের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করিয়ে রিলে আটকাও

৬। প্রয়োজন মত সুতা রিলে জড়াও

৭। সুতাকে সাবধানতার সাথে খুলে ইলেকট্রিক নিক্তিতে ভর নির্ণয় করো।

৮। সূত্রে দৈর্ঘ্য ও ভরের মান বসিয়ে জুট কাউন্ট হিসাব করো।

৯। প্রত্যেক সুতার জন্য তিনবার পরীক্ষা করে গড় কাউন্ট নির্ণয় করো।

১০। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলে মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতাঃ

১। সুতা টানটান অবস্থায় জড়াতে হবে

২। সূত্রে মান বসানোর সময় প্রয়োজনীয় কনভার্শন করে নিতে হবে

৩। ভরের মান নেয়ার সময় দশমিকের পর ৪ সংখ্যা রাখতে হবে

৩.৭ ইয়ার্নের বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি ও সমস্যাঃ

৩.৭.১ ইয়ার্ন বা সুতার ত্রুটি সনাক্ত করা (Identify Yarns Faults)

১। **নেপ্স (Neps):** নেপ্স হচ্ছে ফাইবারের জট পাকানোর ফলে সৃষ্ট গুটি বা মোটা অংশ যা কার্ডিং বা ড্রাফটিং এর সময়ও সোজা হয়ে অন্য ফাইবারের সমান্তরাল হয় না। নেপ্সের ফলে কাপড়ের বাহ্যিক অবস্থা ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বিভিন্ন প্রসেসের সময় ওয়ার্প সুতা ছিড়ে যায়। এটি প্রতি কিলমিটারে কতটা নেপ্স আছে সেই হিসেবে এটি পরিমাপ করা হয়।



চিত্রঃ ৩.৬ সুতার ত্রুটি

২। **স্লাব (Slub):** ড্রাফটিং এর সময় অসম ড্রাফটের জন্য কোথায় মোটা অংশের সৃষ্টি হয়, যাকে স্লাব বলে। ড্রাফটিং জোনে ফাইবার কন্ট্রোলিং ভালো না হলে স্লাব তৈরি হতে পারে। স্লাবের ফলে, কাপড়ের বাহ্যিক অবস্থা পরিবর্তিত হয়, সেড ভেরিয়েশন হয়।

৩। **স্নার্ল (Snarl):** অতিরিক্ত টুইস্ট বা কম টেনসনের ফলে সুতার সামান্য অংশ নিজে নিজেই টুইস্টেড হয়, যাকে স্নার্ল বলে। সুতায় বেশি সংখ্যক থিন প্লেস থাকলে এটি হতে পারে। এর ফলে কাপরে সেড ভেরিয়েশন হয়, সুতা ছিড়ে যায়।

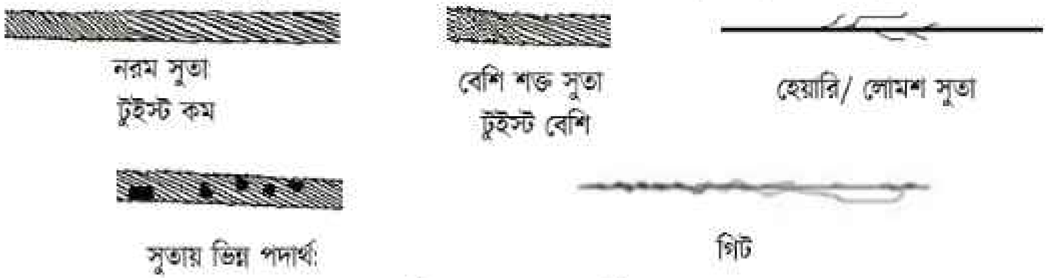
৪। **মোটা ও চিকন অংশ (Thick and Thin Place):** ড্রাফটিং এ রোলার প্রেসার অপর্যাপ্ত/ অনিয়মিত হলে, বেল ম্যানেজমেন্ট খারাপ হলে, অপরিপক্ক কটন ব্যবহার করলে সুতায় ইরিগুলারিটি হতে পারে। এতে করে উইভিং এর সময় প্রচুর সুতা ছেঁড়ে এবং কাপড়ে দাগ দেখা যায়। এটিও প্রতি কিলোমিটারে হিসাব করা হয়।

৫। **নরম সুতা (Soft Yarn):** সুতায় টুইস্ট কম থাকলে, ফাইবারের শক্তি কম হলে, ওয়াইন্ডিং এর সময় টেনশন অপর্যাপ্ত থাকলে সুতা নরম হয়।

২০২৫

৬। **বেশি শক্ত সুতাঃ** সুতায় টুইস্ট বেশি থাকলে ওয়াইন্ডিং এর সময় টেনসন বেশি থাকলে সুতা বেশি শক্ত হয়। সুতা ছেড়ার সম্ভাবনা থাকে এবং কাপড় খসখসে হয়।

৭। **হেয়ারি/ লোমশ সুতা (Hairiness):** সুতায় শর্ট ফাইবার থাকলে হেয়ারিনেস হতে পারে। হেয়ারিনেস হলে রিডের ঘসায় কাপড়ে গুটি বা বল তৈরি হতে পারে। এছাড়া কাপড়ের মসৃণতা নষ্ট হয়।



চিত্রঃ ৩.৭ সুতার ত্রুটি

৮। **সুতায় ভিন্ন পদার্থঃ** সুতায় ফাইবার বাদে অন্য পদার্থ যেমন ধাতব অংশ, জুটের ফ্ল্যানেল এবং অন্য কোন পদার্থ থাকলে তা কাপড়ের জন্য খুবই ক্ষতিকর। ওয়াইন্ডিং এর সময় সুতা ছিঁড়ে যেতে পারে; এছাড়া কাপড়ের মধ্যে দাগ বা ছিদ্র তৈরি করতে পারে।

৯। **উড়ন্ত আঁশ (Fly Dust):** হেয়ারিনেস থাকলে বা অন্য কারণে সুতা ব্যতীত আলগা ফাইবার সুতার ওপর লেগে থাকলে তাকে উড়ন্ত আঁশ বা ফ্লাই বলে।

১০। **গিট (Knot):** সুতা ছিঁড়ে গেলে এক প্রান্তের সাথে আরেক প্রান্ত গিট দিয়ে দেয়া হয়। তবে এর পরিমাণ বেশি হলে, কাপড়ে ছিদ্র বা বলের মত দেখা যেতে পারে। এছাড়া শেডিং এর সময় সমস্যা হতে পারে।

১১। **দাগযুক্ত সুতা (Spotted Yarn):** সুতায় বিভিন্ন দাগ যেমন তেলের দাগ, মরিচার দাগ দেখা যায় যা সাধারণত বিভিন্ন মেশিন পার্টস যেমন রোলার, গিয়ার ইত্যাদি থেকে আসে।

১২। **সুতার অসমতা (Uevenness):** ড্রাফটিং জোনের সেটিং ঠিক না থাকলে, টপ আর্মের প্রেসার কম থাকলে, কট ও এপ্রোন ছিড়ে গেলে, স্পেসার(Spacer) ও ড্রাফটিং রোলার সেটিং ঠিক না থাকলে সুতার মধ্যে অসমতা বা আনইভেনেস (Unevenness) সমস্যা হয়ে থাকে।

১৩। ক্র্যাকারস (Crackers): সুতার মধ্যে খুব ছোট স্নার্লের মতো জায়গা যা পর্যাপ্ত টান দিয়ে টানলে অদৃশ্য হয়ে যায় অথবা সুতা বসন্তের মত আকৃতির। সুতায় ক্র্যাকারের বিভিন্ন কারণ হল কটন ফাইবারের দৈর্ঘ্যের পরিবর্তন, কাছাকাছি ভাবে রোলার সেটিং, টপ এবং বটম রোলারের উপকেন্দ্রিক ঘূর্ণনের কারণে হয়ে থাকে এবং এর প্রভাবে রিং স্পিনিং প্রক্রিয়ায় তৈরিকৃত সুতার এন্ড ব্রেকেজ (End breakage) বেশি হয় এবং প্রোডাকশন কম হয়।

১৪। **ডাবল ইয়ার্ন বা কর্ক স্ক্রু ইয়ার্ন (Crock Screw Yarn):** এটি একটি ডাবল সুতা যেখানে একটি সুতা সোজা এবং অন্যটি তার উপর কুন্ডলী করা হয়। কর্কস্ক্রু সুতা তৈরির বিভিন্ন কারণ হল ট্রাভেলার, ফাইবারের মিক্সিং, ক্লিনিং সিস্টেম ঠিক না থাকলে এই সমস্যা হয় এবং এর প্রভাবে হার্ড ওয়েস্ট বেশি তৈরি হয়, এন্ড ব্রেকেজ (End breakage) বেশি হয় যার কারণে কাপড়ের কোয়ালিটি খারাপ আসে।

১৫। **C.V% :** CV এর পূর্ণরূপ Coefficient of variation। কোন রেজাল্টের তারতম্যকে CV% দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যার CV% কম তার রেজাল্টে তারতম্য কম।

১৬। **পিরিয়ডিক ফল্ট (Periodic Fault)** যে ফল্ট বা ত্রুটি সমুহ নির্দিষ্ট দৈর্ঘের পর বার বার আসে তাকে পিরিয়ডিক ফল্ট বলে।

১৭। **টুইস্ট ভ্যারিয়েশন (Twist Variation)**: প্রতি ইঞ্চি বা মিটার বা কিলোমিটারে সুতার মধ্যে টুইস্টের পরিমাণ সমান না থাকলে তাকে টুইস্ট ভ্যারিয়েশন বলে। ট্রাভেলার নাম্বার ঠিক না থাকলে, রিং অসম হলে, রোভিং এর ড্রাফটিং সঠিক না থাকলে, স্পিন্ডলে সমস্যা হলে এই সমস্যা হতে পারে।

১৮। **কাউন্ট ভ্যারিয়েশন (Count Variation):** সুতার একটি প্যাকেজে কাউন্টের মান একই না থাকলে কাউন্ট ভ্যারিয়েশন বলে। সাধারণত ড্রাফটিং এবং টুইস্টিং সঠিক না হলে এবং রভিং কাউন্টে ভ্যারিয়েশন থাকলে এই ত্রুটি হয়ে থাকে।

১৯। **ওভার পিসিং (Over Piecing):** ওভার-এন্ড পিসিংয়ের কারণে সুতায় অযৌক্তিক মোটা পিসিং হয়ে থাকে। সুতায় খারাপ পিসিংয়ের প্রধান কারণ হলঃ সঠিক পদ্ধতিতে পিসিং না করা এবং এর প্রভাবে উইন্ডিং এর সময় এন্ড ব্রেকেজ হয়, হার্ড ওয়েস্ট বেশি তৈরি, প্রোডাকশনের ক্ষতি, উইন্ডিং এর সময় কপ রিজেকশন হয় এবং ইয়ার্ন রিয়ালাইজেশন খারাপ হয়।

২০। **কাউন্ট মিক্সড (Count Mixed):** বিভিন্ন কাউন্টের কপগুলি পরস্পরের সাথে মিশে গেলে কাউন্ট মিক্সিং হয়ে থাকে। যেমনঃ ২৮ কাউন্টের সুতার কপের সাথে ৩২ কাউন্টের সুতার কপ ভুলবশত মেশে গেলে কাউন্ট মিক্সিং হয়ে থাকে।

৩.৭.২ ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটি (Faults of Yar Package)

- **ত্রুটিপুর্ণ আকৃতির প্যাকেজ (Faulty Package shape):** ট্রাভার্সিং এর গতি, সুতার গাইড, ড্রাম গাইড এবং প্যাকেজ বিল্ডিং ডিভাইসে সমস্যা হলে প্যাকেজের আকৃতি ত্রুটিপূর্ণ হয়।
- **রিবন গঠন (Ribbon Structure):** এই ধরণের ত্রুটিতে প্যাকেজের চারপাশে একটি ফিতা বা রিবন জাতীয় কাঠামো তৈরি হয়। রিবন গঠনের ফলে আনওয়াইন্ডিং এর সময় উচ্চমাত্রার স্লাব-অফ এবং সুতার অত্যধিক অপচয় হয়।
- **নরম প্যাকেজ (Soft Package):** উইন্ডিং স্পিন্ডল থেকে উইন্ডিং ড্রাম পর্যন্ত বিন্যাস সঠিক না হলে, অপর্যাপ্ত আনউইন্ডিং টেনশন এবং ক্র্যাডেল এর লোডিং অপর্যাপ্ত হলে প্যাকেজের সামগ্রিক ঘনত্ব কম হয়। ফলস্বরূপ এটি প্যাকেজ নিচে বা শীর্ষে নরম হয়। প্যাকেজ কাঠামোর অস্বাভাবিক নরমতা বা সফটনেস এর জন্য এটি ঘটে।

২০২৫

- **শক্ত প্যাকেজ (Hard Package):** উইন্ডিং এর সময় টেনশন অত্যাধিক হলে টাইট ও শক্ত প্যাকেজ তৈরি হয়। শক্ত প্যাকেজ ভারী হয় এবং এর দ্বারা কাপড় বানালে কাপড়ে শেডের পার্থক্য দেখা যায়। এছাড়া দুর্বল কাপড়ও তৈরি হতে পারে।
- **কলাপ্সড প্যাকেজ (Collapsed Package):** এই ধরণের ত্রুটিতে প্যাকেজের কাঠামো নিজে নিজেই ভেঙে যায়। প্যাকেজগুলিতে এই ধরণের ত্রুটির ফলে ওয়ার্পিংয়ের সময় অত্যাধিক সুতা ছিড়ে এবং অতিরিক্ত ওয়েস্টেজ উৎপন্ন করে। সাধারণত, দুর্বল বা ক্ষতিগ্রস্থ কোন প্যাকেজ ব্যবহার, নিম্নমানের ম্যাটেরিয়াল হ্যান্ডলিং এবং অনুপোযুক্ত আনউইন্ডিং টেনশন এর জন্য কলাপ্সড প্যাকেজ তৈরি হয়।
- **বেল শেপড প্যাকেজ (Bale Shaped Package):** এই ধরণের ত্রুটিতে সুতা প্যাকেজের কেন্দ্রে অত্যাধিক শক্তভাবে জড়ায় এবং একটি বেল আকার নেয়। প্যাকেজে এই জাতীয় ত্রুটি পরবর্তী প্রক্রিয়াগুলিতে মেশিনের ডাউনটাইম বাড়ায়। উইন্ডিং চলাকালীন সুতার উচ্চ টেনসন, উইন্ডিং ড্রামের সাথে কোন হোল্ডারের ভুল সেটিং অথবা পেপার কোনের মাঝে ক্ষতিগ্রস্থ হলে বেল শেপড কোন প্যাকেজ তৈরি হয়।
- **রিং শেপড প্যাকেজ (Ring Shaped Package):** এই ধরণের ত্রুটি প্যাকেজের ক্রসিং জুড়ে রিং আকারের বাল্জ গঠনের ফলাফল। প্যাকেজে এই জাতীয় ত্রুটি পরবর্তী প্রক্রিয়াগুলিতে সুতার ছিড়ে যাওয়া ও আনউইন্ডিংয়ের সময় স্লাব-অফ ঘটায়। কোন হোল্ডারের ভুল সেটিং, টেনশনারের ভুল সেটিং, ড্রামের খাঁজে ত্রুটির কারণে সুতার ট্রাভার্স প্রভাবিত হলে সাধারণত রিং শেপড প্যাকেজ তৈরি হতে পারে।
- **ত্রুটিপূর্ণ ওয়াইন্ডিং স্পিড (Faulty Winding Speed):** ঘূর্ণন ডিভাইস, মোটর এবং অন্যান্য গিয়ার ও হুইলসমূহের গতি সঠিক না থাকলে বা অপর্যাপ্ত হলে উইন্ডিং এর স্পিড বা গতি ত্রুটিপূর্ণ হয়।
- **উভয় দিকে উইন্ডিং (Both Side Winding):** সুতার সম্পূর্ণ প্রান্ত উইন্ডিং এর সময় একদিকে পুরোপুরি জড়াতে ব্যর্থ হলে প্যাকেজের দুইদিকেই উইন্ডিং হতে থাকে। এর ফলে পরবর্তীতে বেশি পরিমাণে সুতা ছিড়ে এবং ওয়েস্টেজ বাড়ে। সাধারণত কোন হোল্ডারের কম্পন বা ভুল সেটিং, কোন হোল্ডারের গোঁড়ায় সুতার প্যাঁচানো, ট্রাভার্স স্টপারের ভুল সেটিং, ড্রামের সাথে টেনশন ব্র্যাকেটের যথাযথ বিন্যাস না হলে উভয় দিকে উইন্ডিং হয়ে থাকে।
- **ওভারল্যাপিং (Overlappig):** উইন্ডিং এর সময় সাধারণত সুতার একটি প্যাঁচের পাশে আরেকটি প্যাঁচ বসে। কিন্তু পাশাপাশি দুইটি প্যাঁচের দূরত্ব সমান না হলে এবং একটি প্যাঁচ আরেকটির উপর অনিয়মিতভাবে প্যাঁচাতে থাকলে সুতার ওভারল্যাপিং হয়। সুতার গাইডসমূহে ত্রুটি থাকলে, সুতায় ময়লা থাকলে অথবা ভুল ট্রাভার্সিং এর জন্য এটি হতে পারে।
- **নোজ বালজিংবা ফ্লাফি অন প্যাকেজ (Fluffy on Package):** কোন প্যাকেজের নাকের উপর সুতার গুচ্ছ জমে স্ফীত আকার ধারণ করাকে নোজ বালজিং বা ফ্লাফি অন প্যাকেজ বলে। এর ফলে ওয়ার্পিং/আনউইন্ডিং এর সময় স্লাব-অফ তৈরি এবং পরবর্তী প্রক্রিয়াতে সুতার অতিরিক্ত ওয়েস্টেজ হয়। কোন হোল্ডারের সাথে উইন্ডিং ড্রামের ভুল সেটিং এবং ক্ষতিগ্রস্থ পেপার কোন ব্যবহার করলে নোজ বালজিং হয়ে থাকে।

- **স্লাব-অফ (Slub Off)**: আনউইন্ডিংয়ের সময় রিং কপ থেকে সুতার কয়েলগুলি গুচ্ছাকারে বেরিয়ে আসাকে স্লাব অফ বলে। এর ফলে সুতা ছেঁড়ার হার বাড়ে এবং সুতার অপচয় বৃদ্ধি পায়। স্লাব অফের প্রধান কারণসমূহের মধ্যে রয়েছে: রিং রেইলের অনুপযুক্ত গতিবিধি, ক্যামের ত্রুটি, লুজ প্যাকেজ এবং প্যাকেজে অতিরিক্ত সুতার কয়েল, সফট প্যাকেজ, প্রতিকূল উইন্ডিং অনুপাত।
- **স্টেইন (Stain)**: কোনগুলোতে তৈলাক্ত/চর্বিযুক্ত দাগ আছে কিনা তা পরীক্ষা করতে হবে। এই ধরনের ত্রুটির উৎসের জন্য সুতার পথ অবশ্যই পরীক্ষা করতে হবে।
- **রিঙ্কেল বা কলিফ্লাওয়ার শেইপ কোন (Wrinkle Shape Cone):** প্যাকেজ নোসের ভিতরে সুতার স্তরগুলি ধাক্কা দেয় এবং এইভাবে কার্লিংয়ের প্রবণতা থাকে। এই বাইরের স্তর থেকে উচ্চ চাপের কারণে ঘটে। সাধারণত ড্রামের সাথে প্যাকেজের অনুপযুক্ত প্যাকেজ সারিবদ্ধকরণ, ক্র্যাডেল চাপে বৈচিত্র্য প্যাকেজে কম চাপে শুরু হয় এবং প্যাকেজের ব্যাস বাড়ার সাথে সাথে উচ্চ চাপের সৃষ্টি হয়, খুব কম সুতার টান, কোন টেপারিং এর উচ্চতর ডিগ্রী, খালি কোনের বিকৃত আকৃতি ইত্যাদি কারণে এই সমস্যা হয়ে থাকে।
- **প্যাকেজের ওজন ভ্যারিয়েশন (Package Weight Variation)**: প্রতিটি প্যাকেজের ওজন প্রায় সমান না থাকলে তাকে প্যাকেজের ওজন ভ্যারিয়েশন বলা হয়। কাগজের কোনে সুতা সঠিকভাবে না জড়ালে, কম ক্র্যাডেল চাপ, কম সুতা টান, ক্র্যাডেল চাপে বৈচিত্র্য, কোন টেপারিং এর উচ্চতর ডিগ্রী, খালি কোনের বিকৃত আকৃতি, ত্রুটিপূর্ণ ড্রাম গাইড প্লেট ইত্যাদি কারণে প্যাকেজের ওজন ভ্যারিয়েশন হয়ে থাকে।
- **ব্যাড স্প্লাইস (Bad Splice):** সুতার মধ্যে ত্রুটি বা মোটা চিকন থাকলে সুতার সকল ক্ষেত্রে ইভেননেস রাখার জন্য স্প্লাইসিং করে ঐ অংশগুলো হার্ড ওয়েস্ট হিসাবে ফেলে দিয়ে নতুন করে এমনভাবে জোড়া দেওয়া হয় যাতে সুতার মধ্যে ইভেননেস বজায় থাকে। স্প্লাইসিং সঠিক না হলে ব্যাড স্প্লাইসিং এর সৃষ্টি হয়।
- **লট এবং কাউন্ট মিক্স (Lot and Count Mixed):** এক লটের সুতার সাথে অন্য লটের সুতা মিশে গেলে অথবা এক কাউন্টের সুতার সাথে অন্য কাউন্টের সুতা মিশে গেলে এই সমস্যা হয়ে থাকে। সাধারণত স্টিকার মিসিং বা ভুল স্টিকার লাগানো থাকলে এই সমস্যার উৎপত্তি হয়ে থাকে।
- **স্টিকার মিসিং (Sticker Missig):** সুতার কোনের মধ্যে স্টিকার লাগানো না থাকলে তাকে স্টিকার মিসিং বলে। স্টিকার মিসিং থাকলে সুতার কোনটির কাউন্ট ও লট কোন কিছুর ধারণা পাওয়া যায় না। ফলে কাউন্ট এবং লট মিক্সিং এর সমস্যা হয়ে থাকে।
- **ভুল স্টিকার (Wrong Sticker):** সুতার কোনের স্টিকারের মধ্যে লট নাম্বার, সুতার কাউন্ট ইত্যাদি লেখা থাকে। ভুল স্টিকার লাগানোর কারণে সুতা অন্য লটের ও অন্য কাউন্টের সুতার সাথে মিশে যায়। ফলে প্যাকেজিং ও সুতার বস্তা তৈরি করতে সমস্যা হয়।
- **ত্রুটিপূর্ণ পেপার কোন (Faulty Paper Cone):** প্যাকেজ তৈরি করার সময় পেপার কোনের ত্রুটি থাকলে এই সমস্যা হয়ে থাকে। পেপার কোন নষ্ট থাকলে সঠিকভাবে সুতা জড়ানো যাবে না এবং সুতা

আন উইন্ডিং করতে সমস্যা হবে।



সেলফ-চেককুইজ (Self Check Quiz)

নিম্নলিখিত প্রশ্নের প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিয়ে তোমার উপলব্ধি যাচাই কর।

➢ অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. ইয়ার্ন কাকে বলে?

২. ইয়ার্ন কত প্রকার ও কি কি?

৩. ইয়ার্নের টুইস্ট বলতে কি বুঝায়?

৪. ইয়ার্নের কাউন্ট কাকে বলে?

৫. কয়েকটি ইয়ার্নের ত্রুটির নাম লেখ?

➢ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১. কার্ডেড ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট লেখ।

২. কম্বড ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট লেখ।

৩. ইয়ার্ন কাউন্টের শ্রেণি বিভাগ কর।

৪. ইয়ার্নের টুইস্টের শ্রেণি বিভাগ কর।

৫. ইয়ার্নের শক্তি সম্পর্কে বর্ণনা কর।

➢ রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। ইংলিশ কাউন্ট ও টেক্স কাউন্টের কনভারশন লেখ।

২। কম্বড ও কার্ডেড ইয়ার্নের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৩। ইয়ার্ন প্যাকেজের বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি লেখ।

৪। সুতার ত্রুটি সমূহ ব্যাখ্যা কর।

৫। ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট ব্যাখ্যা কর।

চতুর্থ অধ্যায়

বিভিন্ন নিটিং মেশিন সম্পর্কে ধারণা

Introduction to Knitting Machine



আমাদের টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রিতে বিভিন্ন ধরনের নিটিং মেশিন ব্যবহার করা হয়। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে সার্কুলার, ফ্লাটবেড, ডায়াল লিংকিং এবং ওয়ার্প নিটিং মেশন ব্যবহার করা হয়, এই মেশিন গুলোর প্রত্যেকটির কাজ ভিন্ন এবং প্রত্যেকটি থেকে ভিন্ন ভিন্ন প্রোডাক্ট তৈরি করা হয়। এই অধ্যায়ে আমরা বিভিন্ন নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, মেশিনের বিভিন্ন অংশ, মেশিনগুলোর মধ্যে পার্থক্য ও ব্যবহার সম্পর্কে জানব।

এই অধ্যায় শেষে-

- সার্কুলার নিটিং মেশিন শনাক্ত করতে পারব
- ফ্লাটবেড/ ভি-বেড/ সোয়েটার নিটিং মেশিন শনাক্ত করতে পারব
- সোয়েটার ডায়াল লিংকিং মেশিন শনাক্ত করতে পারব
- ওয়ার্প নিটিং মেশিন শনাক্ত করতে পারব

২০২৫

৪.১ নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ এবং ব্র্যান্ড পরিচিতি

৪.১.১ নিটিং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ

ওয়েফট নিটিং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ (Type of Weft Knitting Machine)

ওয়েফট নিটিং মেশিন প্রধানত তিন প্রকার। যেমন-

ক. ফ্লাট বার নিটিং মেশিন **(Flat Bar Knitting Machine)**

খ. স্ট্রেইট বার নিটিং মেশিন **(Straight Bar Knitting Machine)**

গ. সার্কুলার নিটিং মেশিন **(Circular Knitting Machine)**

ফ্লাট বার নিটিং মেশিনের প্রকারভেদঃ

ফ্লাট বার নিটিং মেশিনকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যেমন:

ক. সিঙ্গেল বেড নিটিং মেশিন **(Single Bed Knitting Machine)**

খ. ডাবল বেড নিটিং মেশিন **(Double Bed Knitting Machine)**

ডাবল বেড নিটিং মেশিনের প্রকারভেদ

ডাবল বেড নিটিং মেশিনকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-

ক. পার্ল নিটিং মেশিন **(Purl Knitting Machine)**

খ. ভি-বেড নিটিং মেশিন **(V- Bed Knitting Machine)**

স্ট্রেইট বার নিটিং মেশিনের প্রকারভেদ:

স্ট্রেইট বার নিটিং মেশিনকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

ক. সিঙ্গেল নিডেল বেড মেশিন **(Single Bed Knitting Machine)**

খ. ডাবল নিডেল বেড মেশিন **(Double Bed Knitting Machine)**

সিঙ্গেল নিডল বেড মেশিনকে আবার তিন ভাগে ভাগ করা যায়:

যথা- ক) সিঙ্গেল হুইল নিটিং মেশিন **(Single Knitting Wheel Knitting Machine)**
খ) লুপ হুইল নিটিং মেশিন **(Loop Wheel Knitting Machine)**
গ) প্লেইন সার্কুলার নিটিং মেশিন **(Plain Circular Knitting Machine)**

২০২৫

সার্কুলার নিটিং মেশিনের প্রকারভেদ:

সার্কুলার নিটিং মেশিনকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

যেমন-

ক) সিঙ্গেল নিডেল বেড সার্কুলার নিটিং মেশিন **(Single Needle Bed Circular Knitting Machine)**

খ) টু-নিডেল বেড সার্কুলার নিটিং মেশিন **(Double Needle Bed Circular Knitting Machine)**

ওয়ার্প নিটিং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ **(Classification of Warp Knitting Machine)**

ওয়ার্প নিটিং মেশিন সাধারণত দুই প্রকার। যেমন-

১. র‍্যাসেল নিটিং মেশিন **(Raschel Warp Knitting Machine)**

২. ট্রিকো নিটিং মেশিন **(Tricot Warp Knitting Machine)**

৪.১.২ নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড পরিচিতি

ব্র্যান্ড	দেশ	ব্র্যান্ড লগো
MAYER & CIE	জার্মানি	Mayer & Cie. Circular Knitting Machines
ORIZIO	ইতালি	ORIZIO
Tompkins USA	আমেরিকা	
Flying Tiger	তাইওয়ান	Flying Tiger
Stoll knitting machines	জার্মানি	STOLL

Santoni	চীন	
Terrot	জার্মান	
SHIMA SEIKI knitting machines	জাপান	
FUKUHARA	জাপান	

৪.১.৩ সারকুলার নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Kitting Machine)

সিঙ্গেল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Properties of Single Jersey Circular Knitting Machine)

১. সিঙ্গেল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিনে মাত্র এক সেট নিডেল ব্যবহার করা হয়
২. মেইন সিলিন্ডারের (Cylider) উপরিভাগে একটি সিংকার (Sinker) রিং (Ring) থাকে সেই সিংকার রিং এর সাথে কতগুলো সিংকার (Sinker) পরানো থাকে।
৩. এই মেশিনে সিংকার নাম্বার এবং নিডেল নাম্বার সমান থাকে।
৪. এই মেশিনের কাপড়ের টেকনিক্যাল ফেস (Tchnical Face) ও টেকনিক্যাল ব্যাক (Technical Back) পৃথক হয়।
৫. সিঙ্গেল জার্সি মেশিনের কাপড় কাটলে কৌকড়ানো (Curl) প্রবণতা দেখা যায়।
৬. এই মেশিনের কাপড়ের সংকোচণ (Shrinkage) কম থাকে।
৭. এই মেশিনের উপরের অংশ খোলা (Open Top) থাকে।
৮. এই মেশিনে সাধারণত ল্যাচ (Latch) নিডেল ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৪.১ সিঙ্গেল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিন

রিব সার্কুলার নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Properties of Rib Circular Knitting Machine)

১. রিব মেশিনে দুই সেট নিডেল ব্যবহার করা হয় এবং এক সেট সিলিন্ডারে যা খাড়াভাবে রাখা হয় এবং অপর সেট যা ভূমির সমান্তরালে বিন্যস্ত থাকে। ডায়াল নিডেল থাকে।

২. সিলিন্ডারের সাথে সংযুক্ত নিডেল কে সিলিন্ডার নিডেল বলে এবং ডায়ালের সাথে সংযুক্ত নিডেলকে ডায়াল নিডেল বলে।

৩. ডায়াল নিডেলগুলো ডায়ালে আড়াআড়িভাবে থাকে।

৪. সিলিন্ডার নিডেল সামনের লুপ এবং ডায়াল নিডেল পিছনের লুপ তৈরি করে।

৫. সাধারণত এই মেশিনে ল্যাচ নিডেল ব্যবহার করা হয়।

৬. সিলিন্ডারের বাইরে এবং ডায়ালের উপরে দুই সেট ক্যাম পর্যায়ক্রমে যুক্ত থাকে, যার সাহায্যে নিডেলগুলো খাড়াভাবে ও আড়াআড়িভাবে উঠানামা করে।

৭. এই মেশিনের নিডেলগুলো একের পর এক অল্টারনেট (Alternate) গেইটিং স্থাপন করা থাকে। এই অল্টারনেট গেইটিং এর জন্য রিব কাপড় উৎপন্ন হয়।

৮. এর সাহায্যে বিভিন্ন ডিজাইন ক্যাম দ্বারা ফেন্সি ডিজাইন তৈরি করা হয়। এক্ষেত্রে উভয় নিডেল বেড-এর নিডেলগুলোর মুভমেন্টকে ক্যাম-এর সাহায্যে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।



চিত্রঃ ৪.২ রিব নিটিং মেশিন

ইন্টারলক সার্কুলার নিটিং মেশিন-এর বৈশিষ্ট্য (Properties of Interlock Circular Knitting Machine)

১. এ মেশিনে দুইটা নিডেল বেড থাকে। একটি হলো সিলিন্ডার অপরটি হলো ডায়াল। এর সাহায্যে ডাবল জার্সি কাপড় তৈরি করা হয়।

২. সিলিন্ডার মধ্যে এক সেট এবং ডায়াল মধ্যে এক সেট নিডেল আড়াআড়িভাবে স্থাপন করা থাকে।

৩. সাধারণত এখানে ল্যাচ নিডেল ব্যবহার করা হয়।

৪. সিলিন্ডার এর সাথে যুক্ত নিডেলকে সিলিন্ডার নিডেল বলে এবং ডায়াল সাথে যুক্ত নিডেলকে ডায়াল নিডেল বলে।

৫. সিলিন্ডার এর সাথে বাইরে এবং ডায়াল এর উপর দুই সেট ক্যাম পর্যায়ক্রমে যুক্ত থাকে যার সাহায্যে নিডেল গুলো খাড়াভাবে ও আড়াআড়িভাবে উঠানামা করে। ইন্টারলক মেশিনের নিডেল গুলো একেরপর এক গ্রুভের (Groove) এর মধ্যে স্থাপন করা থাকে।

৬. ইন্টারলক মেশিনের নিডেল গুলো মুখোমুখি থাকে।

৭. ইন্টারলক মেশিনের নিডেল গুলো দুইধরনের, যথা- লম্বা ও খাটো হয়ে থাকে।

৮. সিলিন্ডার নিডেল গুলো একটি ক্যাম এবং ডায়াল নিডেল গুলো অপর একটি ক্যামে থাকে।

৯. ইন্টারলক মেশিনে দুইটি করে ফিডারের প্রয়োজন।

১০. ইন্টারলক মেশিনের কাপড় অধিক খাপি হয়।

১১. ইন্টারলক মেশিনের কাপড় এ উল্টা ভাঁজ চেনা কঠিন হয়ে পড়ে।

১২. কাপড়ের সম্মুখে লুপ এর পিছনের লুপ এর বিপরীতে থাকে।

২০২৫



চিত্রঃ ৪.৩ ইন্টারলক নিটিং মেশিন

ফ্লাট বেড/ ভি-বেড/ সোয়েটার নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Flat Bed/V-Bed/Sweater Knitting Machine)

১. এই মেশিনে দুইটা বেড V- শেপে থাকে।
২. ইহা ডাবল জার্সি ফ্লাট নিটিং মেশিন।
৩. এই মেশিনে ল্যাচ নিডেল ব্যবহার করা হয়।
৪. মেশিনের নিডেলগুলো রিব গেটিং বা অল্টারনেট গেটিং এ সাজানো থাকে।
৫. কলার এবং কাফ তৈরি করার জন্য বেশি ব্যবহার করা হয়।
৬. ক্যাম চলাচল করার জন্য ক্যাম ক্যারিয়েজ আছে।
৭. কাপড়ের টেনশন ঠিক রাখার জন্য ডেড ওয়েট আছে।
৮. মেশিনের নিডেল গেজ অনেক কম থাকে সাধারণত ১.৫ থেকে ৬০ পর্যন্ত হয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৪.৪ ফ্লাট বেড নিটিং মেশিন

ডায়াল লিংকিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Dial Linking Machine)

১. লিংকিং মেশিনে এক বৃত্তাকার ডায়াল আছে।

২০২৫

২. বৃত্তাকার ডায়ালের বহির্মুখে অসংখ্য গ্রুভস বা পয়েন্টস আছে। গ্রুভের মধ্যে নিটেড কাপড়ের লুপগুলো পরানো হয়।
৩. লিংকিং মেশিনের এক দিকে পাখির ঠোঁটের মতো একটি নিডেল আছে, যার মধ্যে সুতা পরানো থাকে।
৪. মেশিন চালু করলে ডায়াল ঘুরতে থাকে এবং ডায়ালে পরানো কাপড় সেলাই হতে থাকে।
৫. এই মেশিন মোটরের সাহায্যে চালানো হয়ে থাকে।
৬. এই মেশিনের উপরের দিকে সুতার স্ট্যান্ড আছে-যার মধ্যে সুতার ববিন বসানো থাকে।
৭. এই মেশিনের মাধ্যমে বিভিন্ন নিটেড পোশাক যেমন- সোয়েটার, কার্ডিগান, জাম্পার, মোজা ইত্যাদি সেলাই বা সংযুক্ত করা হয়। বিভিন্ন গেজের লিংকিং মেশিন হয়ে থাকে। যেমন- ১০ গেজ, ১২ গেজ, ১৪ গেজ, ১৬ গেজ ইত্যাদি। আমাদের দেশে সাধারণত ১২ গেজ ও ১৪ গেজ লিংকিং মেশিন বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৪.৫ ডায়াল লিংকিং মেশিন

ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Warp Knitting Machine)

১. এই মেশিনে ইয়ার্ন বিম (Yarn Beam) থেকে সরবরাহ করা হয়।
২. এই মেশিনে ইয়ার্ন নাম্বার কমপক্ষে নিডেলের নাম্বার সমান হয়।
৩. চেইন লিঙ্ক (Chain Link) এবং প্যাটার্ন ড্রাম (PatternDrum) দিয়ে কাপড়ের ডিজাইন করা হয়।
৪. গাইড বারের সুইংগিং (Swinging) এবং সগিং (Shogging) মোশনের কারণে ল্যাপ তৈরি হয়।
৫. এই মেশিনে লেস, নেট ফেব্রিক তৈরি করা হয়।
৬. এই মেশিনে সাধারণত বিয়ার্ডেড নিডেল (Bearded Needle) এবং গাইড বার (Guide Bar) ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৪.৬ ওয়ার্প নিটিং মেশিন

৪.২ নিটিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ (Different Parts of Knitting Machine)

৪.২.১ সারকুলার নিটিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ (Different Parts of Circular Knitting Machine)

সারকুলার নিটিং মেশিনের বেসিক অংশ গুলো নিম্নে দেওয়া হলঃ

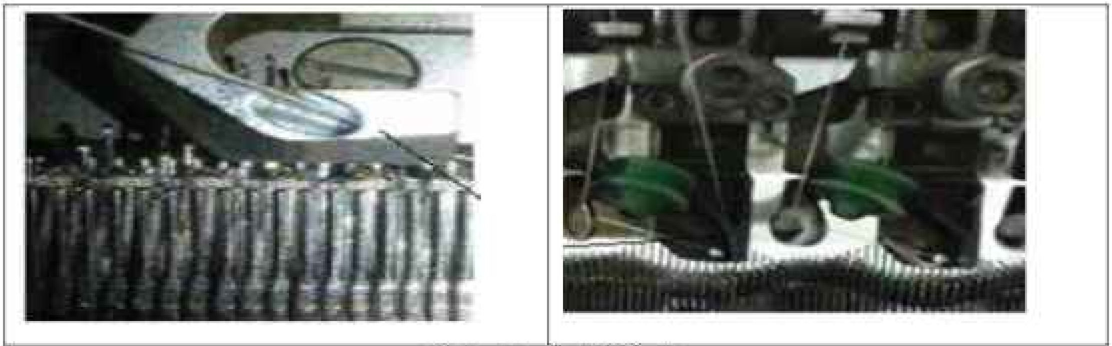
১. ক্রিল	১৪. ডায়াল
২. ভ্যারিয়াবল ডায়া ফর কোয়ালিটি পুলি	১৫. বেস প্লেট
৩. বেল্টঃ টাইমিং বেল্ট, V বেল্ট, টুথ বেল্ট	১৬. নিডেল ডিটেক্টর
৪. অটোস্টপার	১৭. ফেব্রিক ডিটেক্টর
৫. ইয়ার্ন টেনশনার	১৮. ফিডার
৬. নিডেল	১৯. ইয়ার্ন গাইড
৭. সিংকার	২০. ফ্যান স্প্রেডার
৮. সিংকার বক্স	২১. টেকডাউন রোলার
৯. ক্যাম বক্স	২২. ক্লোথ রোলার
১০. নিট ক্যাম (Knit Cam)	২৩. মেশিন লেগ
১১. টাক ক্যাম (Tuck Cam)	২৪. মেশিন গেইট
১২. মিস ক্যাম (Miss Cam)	২৫ নট ক্যাচার
১৩. সিলিন্ডার	

ক্রিল (Creel) : ক্রিল হল মেশিনের একটি অংশ যেখানে সুতার প্যাকেজ লাগানো হয়।

২০২৫

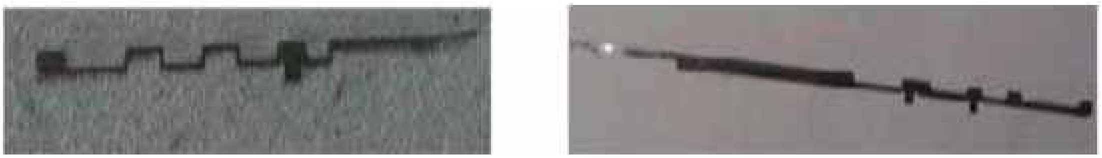
ইয়ার্ন প্যাকেজ হোল্ডার (Yarn Package Holder): প্যাকেজ হোল্ডার ইয়ার্ন বা সুতার প্যাকেজকে ধরে রাখে।

ফিডার (Feeder): ইয়ার্ন ফিড করে নিডেলকে সুতা সাপ্লাই করে।



চিত্রঃ ৪.৭ ইয়ার্ন ফিডার

নিডেল (Needle): সুতা দিয়ে লুপ তৈরি করে থাকে। সাধারণত লেচ নিডেল ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৪.৮ নিডেল

ক্যাম (Cam): ক্যাম নিটিং মেশিনের একটি প্রাথমিক অংশ। এটি নিটিং মেশিনে নিডেলের পথ নির্দেশ করার মাধ্যমে বিভিন্ন ডিজাইনের লুপ এবং কাপড় তৈরি করে থাকে।

ক্যাম তিন ধরনের হয়ে থাকেঃ

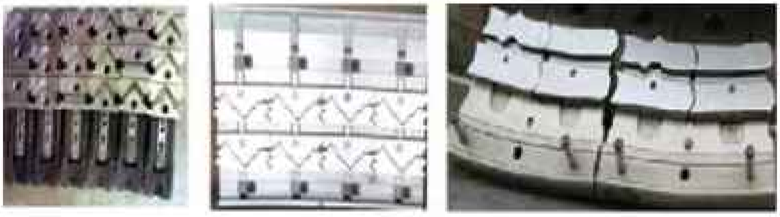
ক) নিট ক্যাম (Knit Cam)

খ) টাক ক্যাম (Tuck Cam)

গ) মিস ক্যাম (Miss Cam)

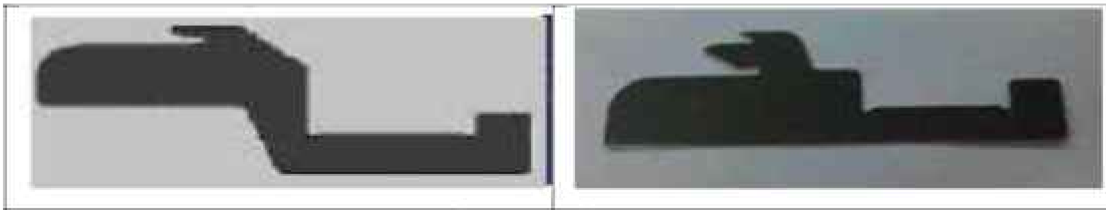


চিত্রঃ ৪.৯ নিট ক্যাম, টাক ক্যাম এবং মিস ক্যাম



চিত্রঃ ৪.১০ সিলিন্ডার ক্যাম, ডায়াল ক্যাম এবং সিনকার ক্যাম বক্স

সিংকার (Sinker): এটি নিটিং মেশিনের কাপড় তৈরি করার জন্য অন্যতম অংশ। এটি লুপ তৈরি করতে এবং লুপকে ধরে রাখতে সাহায্য করে থাকে। সিংকার নক ওভারেও সাহায্য করে থাকে।



চিত্রঃ ৪.১১ সিংকার

নিডেল বেড (Needle Bed): নিডেল বেডের দুইটি অংশ। একটি ট্রিক ও অন্যটি ট্রিক ওয়াল। নিডেল বেডে নিডেলগুলো পাশপাশি সাজানো থাকে।



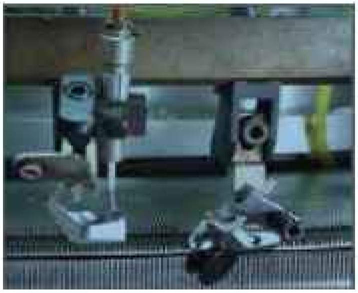
চিত্রঃ ৪.১২ নিডেল বেড

ভিডিকিউ পুলি (VDQ Pully): এই পুলি দিয়ে স্টিচ লেনথ (stich length) কন্ট্রোলের মাধ্যমে কাপড়ের জিএসএম (GSM) কন্ট্রোল করা হয়।



চিত্রঃ ৪.১৩ ভিডিকিউ পুলি

নিডেল ডিটেক্টর (Needle Ditector): নিডেল ডিটেক্টর নিডেলের ল্যাচ বা নিডেল ভেঙ্গে গেলে সিগন্যাল (signal) দিয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৪.১৪ নিডেল ডিটেক্টর

ইয়ার্ন টেনশনার (Yarn Tensioner): ইয়ার্ন টেনশনার ইয়ার্নের টেনশন ঠিক রাখে এবং ইয়ার্নকে ঠিক ভাবে বিভিন্ন অংশ দিয়ে সরবরাহ করে।



চিত্রঃ ৪.১৫ ইয়ার্ন টেনশনার

ক্রিল স্টপ মোশন (Creel Stop Motion): ইয়ার্ন সাপ্লাই বন্ধ হয়ে গেলে ইন্ডিকেশিন দেয়।



চিত্রঃ ৪.১৬ ক্রিল স্টপ মোশন

সিলিন্ডার (Cylinder): সিলিন্ডার মেশিনের ডায়া নির্ধারণ করে থাকে। সিলিন্ডারের মধ্যে ক্যাম বক্স ও সিংকার রিং বসানো থাকে।



চিত্রঃ ৪.১৭ সিলিন্ডার

সিংকার রিং (Sinker Ring): এটি সিলিন্ডারের উপর বসানো থাকে । সিংকার গুলো এর মধ্যে উলম্ব ভাবে বসানো থাকে।



চিত্রঃ ৪.১৮ সিংকার রিং

স্প্রেডার (Spreder): স্প্রেডার হল প্রথম টেকডাউন ডিভাইস। এটি ফেব্রিককে ফ্ল্যাট করে রাখে।



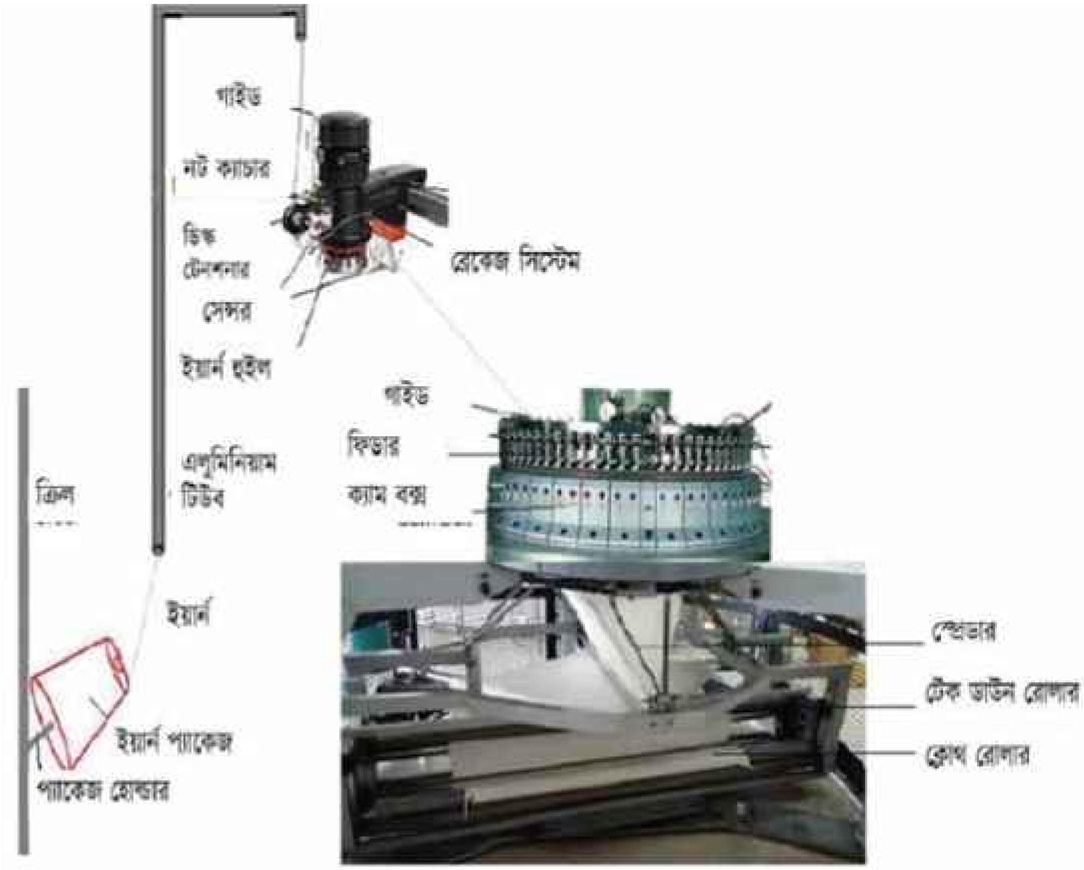
চিত্রঃ ৪.১৯ স্প্রেডার

টেকডাউন রোলার (Take Down Roller): এটি কাপড় তৈরি হওয়ার পর কাপড়কে রোলারে জড়ানোর জন্য সাহায্য করে।



চিত্রঃ ৪.২০ টেকডাউন রোলার

নিটিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ নিয়ে দেখানো হলঃ



চিত্রঃ ৪.২১ নিট মেশিনের বিভিন্ন অংশ

টাইমিং বেল্ট (Timing Belt): নিটিং ক্যারিয়েজের অবস্থান নির্ধারণের জন্য নিটিং মেশিনে জন্য একটি টাইমিং বা সময়সীমা বেল্ট ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৪.২২ টাইমিং বেল্ট

টুথড বা দাঁতযুক্ত বেল্ট (Toothed Belt): দাঁতযুক্ত বেল্টটি ফিডারের রিং সমস্ত সুতা ফিডারে একটি ধ্রুবক, স্লিপ-ফ্রি ড্রাইভ সরবরাহ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।



চিত্রঃ ৪.২৩ টুথড বেল্ট

V'বেল্ট (V- Belt): সারকুলার নিটিং মেশিন চালানোর জন্য ও গতিশীল রাখার জন্য এই বেল্ট ব্যবহার করা হয়। মোটর পুলি থেকে মোশন মেশিনের সব জায়গায় সাপ্লাই করে থাকে।

অটোস্টপার (Autostopper): অটোস্টপার হলো একটি সেন্সর যা নিটিং মেশিনের মধ্যে কোন সুতা ছিড়ে গেলে বা মেশিনের অন্যকোন সমস্যা হলে, মেশিনটিকে দ্রুত বন্ধ করে দিবো।

ইয়ার্ন গাইড (Yarn Gaude): নিটিং মেশিনের সুতার পথটি নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ইয়ার্ন বা সুতার গাইড ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৪.২৪ ইয়ার্ন গাইড

ক্যাম বক্স (Cam Box): ক্যাম বক্সে কাপড়ের ডিজাইন অনুসারে আনুভূমিকভাবে নিট,টাক এবং মিস ক্যাম সাজানো থাকে। মুলত ক্যামগুলোকে ধরে রাখাই ক্যামবক্সের কাজ।



চিত্রঃ ৪.২৫ ক্যাম বক্স

সিংকার বক্স (Sinker Box): সিংকার বক্স সিংকারগুলোকে ধারণ করে এবং সাপোর্ট প্রদান করে।



চিত্রঃ ৪.২৬ সিংকার বক্স

ফেব্রিক ডিটেক্টর (Fabric Ditector): যদি ফেব্রিকটি কেটে যায় বা মেশিন থেকে পড়ে যায় তবে ফেব্রিক ডিটেক্টর সিলিন্ডারটিকে স্পর্শ করে মেশিনটি বন্ধ হয়ে যায় এবং এটিকে ফেব্রিক ডিটেক্টর বলা হয়।



চিত্রঃ ৪.২৭ ডিটেক্টর

বেস প্লেট (Base Plate): বেস প্লেট সিলিন্ডার ধারণ করে এমন একটি প্লেট। এটি যন্ত্রের বডিতে অবস্থান করে।



চিত্রঃ ৪.২৮ বেইস প্লেট

ক্লথ রোলার (Cloth Roller): এই রোলার এর কাজ হল মেশিন থেকে তৈরিকৃত কাপড় রোলারে জড়িয়ে কাপড়ের রোল তৈরি করা।

মেশিন জিগ/লেগ (Machine Leg/ Zig): এটি যন্ত্রের বডির সাথে সংযুক্ত থাকে। এর সাহায্যে নিডেল, সিঙ্কার ইত্যাদি ম্যানুয়ালি সমন্বয় করা হয়।

মেশিন গেইট (Machine Gate): গেইটটি মেশিন বেডের নিচে অবস্থিত। এটি নিট ফেব্রিক, টেক-ডাউন মোশন রোলার এবং ক্লথ রোলার এবং স্প্রেডারকে ঢেকে রাখে।



চিত্রঃ ৪.২৯ মেশিন গেইট এবং জিগ

৪.২.৩ লিংকিং মেশিনের প্রধান প্রধান যন্ত্রাংশের নাম (Main Parts of Linking Machine)

লিংকিং মেশিনের প্রধান প্রধান যন্ত্রাংশের নাম নিচে দেওয়া হলো-

১. ডায়াল (Dial)
২. গ্রুভস বা পয়েন্টস (Grooves)
৩. ফুট কন্ট্রোল (Foot Control)
৪. সুতার স্ট্যান্ড (Yarn Stand)
৫. সুচ বা নিডেল (Needle)
৬. টেনশন ডিভাইস (Tension Device)
৭. মোটর (Motor)

৪.২.৪ ট্রিকো ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বিভিন্ন পার্টস (Main Parts of Tricot Warp Knitting Machine)

ট্রিকো ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বিভিন্ন পার্টস (Different Parts of Warp Knitting Machine)

১. কম্পাউন্ড নিডেল	৮. ইন্টারমিডিয়েট শেফট	১৫. ক্লথ রোলার
২. প্যাটার্ন চেইন	৯. স্লাইডিং ল্যাচ	১৬. টুথড বেল্ট/ টাইমিং বেল্ট
৩. নিডেল বার	১০. লেট অফ মেকানিজম	১৭. লিংক
৪. প্যাটার্ন ড্রাম	১১. স্লাইডিং ল্যাচ বার	১৮. ওয়ার্প বিম
৫. গাইড বার	১২. টেক আপ মেকানিজম	১৯. রকার শেফট
৬. মেইন শেফট	১৩. কম্ব	২০. বটম বিম
৭. সিংকার এবং সিংকার বার	১৪. মেশিন এসি	



চিত্রঃ ৪.৩০ ট্রিকো ওয়ার্প নিটিং মেশিন

৪.৩ সিঙ্গেল জার্সি ও ডাবল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিন এর পার্থক্য (Different Parts of Single Jersey and Double Jersey Machine)

সিঙ্গেল জার্সি	ডাবল জার্সি
১. এখানে সার্কুলার নিটিং মেশিনে কাপড় উৎপন্ন করতে মেশিনে সিংকার ব্যবহার করতে হয়।	১. এখানে সার্কুলার নিটিং মেশিনে কাপড় উৎপন্ন করতে মেশিনে সিংকার ব্যবহার করতে হয় না।
২. এই মেশিনে উৎপন্ন কাপড় কম খাপি হয়।	২. এই মেশিনে উৎপন্ন কাপড় অনেক খাপি হয়।
৩. এই মেশিনে উৎপন্ন কাপড়ে, টেকনিক্যাল ফেইস ও টেকনিক্যাল ব্যাক পৃথক হয়।	৩. এই মেশিনে উৎপন্ন কাপড়ে, টেকনিক্যাল ফেইস ও টেকনিক্যাল ব্যাক একই হয়ে থাকে।
৪. এখানে এক সেট নিডেল ব্যবহার করা হয়।	৪. এখানে দুই সেট নিডেল ব্যবহার করা হয়।
৫. এই মেশিনে উৎপাদিত কাপড়ের সুতা যে কোনো পাশ থেকে খোলা যায়।	৫. এই মেশিনে উৎপাদিত কাপড়ের সুতা যে কোনো পাশ থেকে খোলা যায় না।
৬. এই মেশিনে উৎপাদিত কাপড়কে কাটলে এতে কৌকড়ানোর প্রবণতা দেখা যায়।	৬. এই মেশিনে উৎপাদিত কাপড়কে কাটলে এতে কৌকড়ানোর প্রবণতা থাকে না।

৭. এখানে সার্কুলার নিটিং মেশিনে কাপড় উৎপন্ন করতে মেশিনে ডায়াল ব্যবহার করতে হয় না।	৭. এখানে সার্কুলার নিটিং মেশিনে কাপড় উৎপন্ন করতে মেশিনে ডায়াল ব্যবহার করতে হয়।

৪.৪ রিব ও ইন্টারলক নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য (Difference Between Rib and Interlock Machine)

রিব	ইন্টারলক
১. বিপরীত নিডেলগুলো পাশাপাশি থাকে।	১. বিপরীত নিডেলগুলো মুখোমুখি থাকে।
২. রিব-এর সকল নিডেল একই আকৃতির হয়ে থাকে।	২. এর নিডেলগুলো দুই ধরনের (যথা-লম্বা ও খাট) হয়ে থাকে।
৩. সকল নিডেল একই ক্যামে থাকে।	৩. লম্বা নিডেলগুলো একটি ক্যামে এবং খাট নিডেলগুলো আরেকটি ক্যামে থাকে।
৪. একটিমাত্র ফিডারের প্রয়োজন।	৪. দুইটি ফিডারের প্রয়োজন।
৫. রিব কাপড় তুলনামূলক কম খাপি হয়।	৫. ইন্টারলক কাপড় অধিক খাপি হয়।
৬. বিপরীত লুপগুলো অল্টারনেট থাকে।	৬. সম্মুখ লুপ পিছনের লুপের বিপরীত থাকে।

৪.৭ ফ্লাট বেড নিটিং মেশিন এবং সার্কুলার নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য

	ফ্লাট বেড নিটিং		সার্কুলার নিটিং মেশিনে
১	প্লেইন ফেব্রিক-এর জন্য সিঙ্গেল বেড এবং ডাবল জার্সির জন্য দুটি বেড ব্যবহৃত হয়।	১	প্লেইন ফেব্রিক-এর জন্য সিলিন্ডার এবং ডাবল জার্সির জন্য সিলিন্ডার ও ডায়াল ব্যবহৃত হয়।
২	ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনে নিডেল স্থির থাকে এবং ফিডার ক্যাম বক্সসহ নিডেল বেড উপর চলে।	২	সার্কুলার নিটিং মেশিনে সিলিন্ডারসহ নিডেল ঘুরে এবং ফিডার ক্যাম বক্সসহ স্থির থাকে।
৩	নেগেটিভ ফিড পদ্ধতিতে সুতা ফিড করা হয়।	৩	পজেটিভ ফিড পদ্ধতিতে সুতা ফিড করা হয়।
৪	ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনে সিংকার ব্যবহার করা হয় না।	৪	সিঙ্গেল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিনে সিংকার ব্যবহার করা হয়।
৫	ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনে উৎপাদন কম হয়।	৫	এই নিটিং মেশিনে উৎপাদন বেশি হয়।
৬	ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনে পোশাকের আলাদা আলাদা অংশ তৈরি হয়।	৬	সার্কুলার বেড নিটিং মেশিনে পোশাকের আলাদা আলাদা অংশ তৈরি হয় না। বডি ফিটেড ফেব্রিক তৈরি হয়।

জবঃ ০১

জবের নামঃ সারকুলার নিটিং মেশিন এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণের দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- সারকুলার নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ করা
- সারকুলার নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ করা
- মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষন করা
- বিভিন্ন সারকুলার নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য করা
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি

০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সমন্বিত রুপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়।	১ টি
০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারনত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজ্যাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারনত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি
০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	সারকুলার নিটিং মেশিন	সিঙ্গেল জার্সি এবং ডাবল জার্সি মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান কর।

২। সারকুলার নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ কর।

৩। সারকুলার নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ কর।

৪। মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ কর।

৫। বিভিন্ন সারকুলার নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য কর।

৬। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখ।

৭। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা কর।

৮। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ কর।

৯। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেল।

১০। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কর।

কাজের সতর্কতাঃ সাবধানতার সাথে সারকুলার নিটিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ সতর্কতার সাথে শনাক্ত করতে হবে।

জবঃ ০২

জবের নামঃ ফ্লাট বেড নিটিং মেশিন এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণের দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদণ্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- ফ্লাটবেড নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ করা
- ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ করা
- মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করা
- বিভিন্ন ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য করা
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি
০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সম্মনিত রুপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়।	১ টি
০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারণত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজ্যাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারণত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি
০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রোয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	ফ্লাটবেড নিটিং মেশিন	ফ্লাটবেড নিটিং মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২। ফ্লাটবেড নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ করো।

৩। ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ করো।

৪। মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করো।

৫। বিভিন্ন ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য করো।
৬। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখ।
৭। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করো।
৮। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করো।
৯। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলো।
১০। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতাঃ

সাবধানতার সাথে ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ সতর্কতার সাথে শনাক্ত করতে হবে।

জবঃ ০৩

জবের নামঃ ওয়ার্প নিটিং মেশিন এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণের দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদণ্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- ওয়ার্প নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ করা
- ওয়ার্প নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ করা
- মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করা
- বিভিন্ন ওয়ার্প নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য করা
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি
০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সম্মিলিত রূপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়। সক্ষম (ঢাকনা সহ)	১ টি
০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারনত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজ্যাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারনত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি
০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	ওয়ার্প নিটিং মেশিন	ওয়ার্প নিটিং মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করো

২। ওয়ার্প নিটিং মেশিন শনাক্তকরণ করো।
৩। ওয়ার্প নিটিং মেশিনের ব্র্যান্ড নির্ধারণ করো।
৪। মেশিনের বিভিন্ন অংশের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করো।
৫। বিভিন্ন ওয়ার্প নিটিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য করো।
৬। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখ।
৭। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করো।
৮। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করো।
৯। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেল।
১০। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতাঃ

সাবধানতার সাথে ওয়ার্প নিটিং মেশিনেরবিভিন্ন অংশ সতর্কতার সাথে শনাক্ত করতে হবে।



সেলফ-চেককুইজ (Self chek quiz)

নিম্নলিখিত প্রশ্নের প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিয়ে তোমার উপলব্ধি যাচাই করো।

অতিসংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১। নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
২। সারকুলার নিটিং মেশিনের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অংশের নাম লেখ।
৩। ওয়ার্প নিটিং মেশিনের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অংশের নাম লেখ।
৪। ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অংশের নাম লেখ।
৫। ডায়াল লিংকিং নিটিং মেশিনের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ অংশের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১। সারকুলার নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
২। ফ্লাট বেড নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
৩। ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
৪। ডায়াল লিংকিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
৫। নিটিং মেশিনের শ্রেণিবিভাগ কর।

রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। সিঙ্গেল জার্সি ও ডাবল জার্সি মেশিনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
২। রিব ও ইন্টারলক মেশিনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৩। ফ্লাট বেড ও সার্কুলার বেড নিটিং মেশিনের পার্থক্য লেখ।

পঞ্চম অধ্যায়

নিটিং মেশিনে ফেব্রিক তৈরির প্রস্তুতি

Preparation of Different Knitting Machine for production



টেক্সটাইল ইন্ডাস্ট্রিতে বিভিন্ন ধরনের নিটিং মেশিন ব্যবহার করা হয়। মেশিনগুলোতে ফেব্রিক তৈরি করার জন্য আগে স্টোরে ইয়ার্ন শনাক্ত করতে হবে এবং কাজের চাহিদা অনুসারে সুতা সংগ্রহ করতে হবে। ব্যাচ কার্ডে দেওয়া সকল তথ্য ভালোভাবে বুঝে নির্দেশনা অনুসারে নিটিং এর জন্য বেসিক এলিমেন্টসগুলো শনাক্ত করে

কাজের প্রস্তুতি নিতে হবে। এই অধ্যায়ে আমরা নিটিং ফ্লো-চার্ট, বিভিন্ন নিটিং মেশিনের এলিমেন্টস, ব্যাচ কার্ড, ফেব্রিকের চাহিদা অনুসারে ইয়ার্ন চিহ্নিতকরণ সম্পর্কে জানবো।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- প্রোডাকশন ব্যাচ কার্ড চিহ্নিত করতে পারব
- নিটিং এর জন্য প্রয়োজনীয় ইয়ার্ন শনাক্ত করতে পারব
- নিটিং মেশিনের এলিমেন্টস শনাক্ত করতে পারব
- নিটিং অপারেশনের জন্য ইয়ার্ন সংগ্রহ করতে পারব

৫.১ সার্কুলার নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস (Basic Elements) ও বৈশিষ্ট্য (Characteristics)

ওয়েফট নিটিং মেশিনে সাধারণত তিন প্রকার নিডেল ব্যবহার করা হয়। যথা-

ক. ল্যাচ নিডেল (Latch Needle)
খ. বেয়ার্ডেড নিডেল (Bearded Needle)
গ. কম্পাউন্ড নিডেল (Compound Needle)

৫.১.১ ল্যাচ নিডেল (Latch Needle)

সিম্পল নিটিং এর জন্য ল্যাচ নিডেলগুলো নিটিং মেশিনে ব্যাপকভাবে ব্যবহার হচ্ছে। এই নিডেল ১৮৪৯ খ্রি. আবিষ্কার হয়। ল্যাচ শব্দের অর্থ হুড়কা বা খিল। যে নিডেলের মাথায় এক ধরনের হুড়কা বা খিল থাকে, তাকে ল্যাচ নিডেল বলে। এর প্রধান অসুবিধা হলো বেয়ার্ডেড নিডেলের মত ফাইন (fine) কাপড় তৈরি করা যায় না।

ল্যাচ নিডেল-এর প্রধান অংশসমূহ হলো (Main Parts of Latch Needle)

ক) হুক (Hook): এটি সুতাকে ধরে থাকে অর্থাৎ নিডেল সুতাকে টেনে নিয়ে নিচে নামে ও ক্রিয়া শেষে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসে।

খ) বাট (Butt): এটি নিডেলের মধ্যস্থানে থাকে। প্রয়োজনীয় নিটিং মুভমেন্ট এর জন্য ক্যাম বাট এর মাধ্যমে নিডেলকে চালনা করা হয়।

গ) টেইল (Tail): এটি বাটের নিচের অংশ। টেইল গর্তের বা ট্র্যাকের (Track) মধ্যে নিডেলকে দৃঢ় অবস্থানে রাখে।

ঘ) ল্যাচ (Latch): এটি নিডেলের হুকের নিচে থাকে। এটি লুপ তৈরি করতে সাহায্য করে।

ঙ) স্টেম (Stem): এটি সাধারণত চ্যাপ্টা বা ফ্ল্যাটেড (Flated) হয়। বাট ও ল্যাচ-এর মধ্যবর্তী অংশকে স্টেম বলে। এর কাজ লুপ থেকে নিডেলকে ক্লিয়ারিং পজিশনে (Clearing Position) নিয়ে আসে।

ল্যাচ নিডেল এর শ্রেণিবিভাগ (Classification of Latch Needle)

ল্যাচ নিডেল দুই প্রকার। যথা-

ক) সিঙ্গেল ল্যাচ নিডেল (Single Latch Needle)

খ) ডাবল ল্যাচ নিডেল (Double Latch Needle)

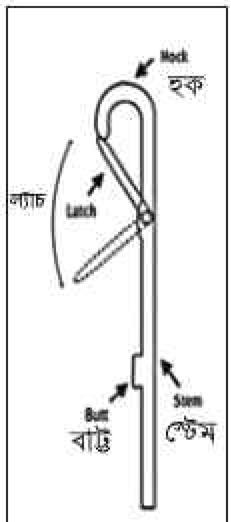
সিঙ্গেল ল্যাচ নিডেল (Single Latch Needle) দুই ভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-

ক) ঘর্ষণ নিডেল (Friction Needle) ও

খ) ঘর্ষণহীন নিডেল (Frictionless Needle)

ল্যাচ নিডেল-এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Latch Needle)

১. ল্যাচ নিডেল ব্যাপকভাবে ওয়েফট নিটিং এ ব্যবহৃত হয়।
২. এটি বিয়ারডেড নিডেলের তুলনায় ব্যয়বহুল।
৩. এটি অটোমেটিকভাবে কাজ করে।
৪. এটি যে কোনো কোণে বা ডিগ্রিতে কাজ করে।
৫. এতে ল্যাচ গার্ড (Lactch Guard) বা ল্যাচ ওপেনার (Latch Opener) প্রয়োজন।
6. এতে মিসিং টাক হয় (Produce Missing Tuck)
৭. র‍্যাচেল নিটিং মেশিনে ট্রিকস বা গ্রুভে (Tricks/groove) বসানো থাকে।
৮. পার্ল নিডেলগুলো প্লেন ও রিব লুপ তৈরি করে।
৯. নিডেল নিচে নামার উপর লুপের দৈর্ঘ্য নির্ভর করে



ল্যাচ নিডেল-এর ব্যবহার (Use of Latch Needle)

১. ডাবল সিলিন্ডার মেশিন
২. সিম্পল ফ্লাটবার মেশিন
৩. ওয়ার্প নিটিং র‍্যাচেল মেশিন
৪. সোয়েটার মেশিন
৫. সিঙ্গেল জার্সি সার্কুলার নিটিং মেশিন

বিয়ার্ডেড নিডেল (Bearded Needle)

এই ধরনের নিডেল বর্তমানে Straight Bar, Tricot Warp মেশিনে এবং ভালো কোয়ালিটির কাপড় তৈরি করার জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহার হয়। এর গঠন সহজ তাই এর প্রস্তুত খরচ কম। Fashioning Purpose এর জন্য এই নিডেল সুবিধাজনক। নিডেল এর আকৃতির জন্য ল্যাচ নিডেল অপেক্ষা Fine and Compact কাপড় প্রস্তুত করা সম্ভব কিন্তু Knitting Action পাওয়ার জন্য প্রেসার বার (Pressure Bar) এর প্রয়োজন হয় বলে এর উৎপাদন কম।

২০২৫

বিয়ার্ডেড নিডেল এর অংশসমূহ (Parts of Bearded Needle)

ক) স্টেম (Stem): এটি লুপকে নিটিং অবস্থায় নিয়ে আসে। এর চতুর্দিকে নিডেল লুপ গঠন করে।

খ) বিয়ার্ড (Beard): এটি বক্রাকার থাকে, যা আটকে যাওয়া নতুন লুপকে পুরাতন লুপ থেকে আলাদা করার জন্য ব্যবহার করা হয়। যখন পুরাতন লুপগুলো প্রেস ওভার (Press over) হয় তখন এটি নতুন লুপকে ধরে রাখার জন্য বন্ধ হয়ে যায়।

গ) আই/ গ্রোভ (Eye or Groove): এটি স্টেমের গর্ত (Groove) যুক্ত অংশ। যখন বিয়ার্ডের মাথার উপর চাপ প্রয়োগ করা হয় তখন এটি বিয়ার্ডের সুচালো অংশকে ধারণ করে এবং নতুন লুপকে আটকে দেয়। স্টেম-এর Eye- এর মধ্যে যখন পুরাতন লুপ বেয়ার্ড-এর উপর ঝুলে থাকে তখন বেয়ার্ড-এর মাথায় প্রেসড (Pressed) হয়।

ঘ) হেড বা হুক (Head or Hook)

এখানে স্টেমের অগ্রভাগটি একটি হুকে পরিণত হয় যা পুরাতন লুপের মধ্য দিয়ে নতুন লুপকে টেনে আনে।

বিয়ার্ডেড নিডেল-এর বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Bearded Needle)

এই নিডেল বর্তমানে স্ট্রেইটবার (Straight Bar), ট্রিকো ওয়ার্প নিটিং (Tricot Warp Knitting Machine) মেশিনে ব্যবহৃত হয়। ভালো কোয়ালিটির কাপড় তৈরিতে এ নিডেল ব্যবহার করা হয়। এই ধরনের নিডেলের গঠন সহজ।

১. প্রস্তুত খরচ কম।
২. নকশী কাজে (Fashioning Purpose) এই নিডেল সুবিধাজনক।
৩. নিডেল হেড (Needle Head) আকৃতির জন্য ল্যাচ নিডেল (Latch Needle) অপেক্ষা দৃঢ় (Tight) ও ঘন (Compact) কাপড় প্রস্তুত করা সম্ভব।
৪. নিটিং অ্যাকশন (Knitting Action) পাওয়ার জন্য প্রেসার বার (Pressure Bar) এর প্রয়োজন হয় বলে এর উৎপাদন কম।

বিয়ার্ডেড নিডেল-এর ব্যবহার (Uses of Bearded Needle)

১. এটি সার্কুলার সিঙ্গেল নিটিং মেশিনে (Circular Knitting Machine) ব্যবহৃত হয়।
২. ফ্লাটবার ফুল ফ্যাশনিং মেশিনে (Flat Bar Full Fashioning Mechine) ব্যবহৃত হয়।
৩. ট্রিকট ওয়ার্প নিটিং মেশিনে (Tricot Warp Knitting Machine) ব্যবহৃত হয়।

কম্পাউন্ড নিডেল (Compound Needle)

এটা প্রথম আবিষ্কার হয় ১৯৮৬ সালে। এই নিডেলের দুইটি অংশ আছে যথা হুক এবং টাংগ (Hook and Tangue) । এরা একসাথে উপরে উঠে এবং নিচে নামে কিন্তু হুক দ্রুত গতিতে চলাচল করে। সুতরাং যখন উপরে উঠে তখন খোলে এবং যখন নিচে নামে তখন বন্ধ হয়।

বর্তমানে দুই ধরনের নিডেল ব্যবহার করা হয় যথা-

ক) টিউবুলার পাইপ নিডেল (Tubular Pipe Needle) যেখানে টাং হুকের টিউবের মধ্যে হয়।
খ) ফ্লাট হুকের প্রান্তের বাইরে টাং অবস্থান করে।

কম্পাউন্ড নিডেলের বৈশিষ্ট্য (Properties of Compound Needle)

১. উৎপাদন সহজ এবং খরচ কম
২. শক্ত স্টিচ তৈরি হয়
৩. প্রতিস্থাপন সহজ
৪. প্রতি অংশ সহজভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হয়
৫. সুতা ফিড করা জটিল

কম্পাউন্ড নিডেলের প্রধান অংশসমূহ (Parts of Compound Needle)

ক) হুক (Hook): এটি নিডেলের উপরের অংশ, যা কাস্তের মতো বাঁকা থাকে।

খ) টিউবলার স্টেপ (Tubular Stap): এটি পাতলা নল আকৃতির, যার ভিতরের অংশ ফাঁপা, এটি স্টিলের তৈরি।

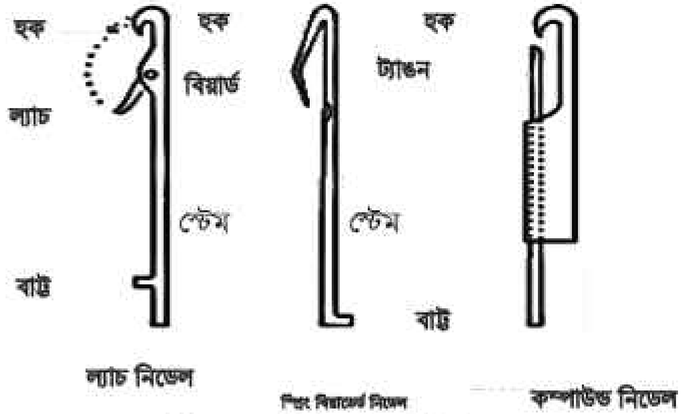
গ) টাংগ (Tauge): এটি স্টেমের ভিতর থাকে, যার গতির ফলে নিডেলের হুক খোলা বা বন্ধ হয়।

কম্পাউন্ড নিডেলের ব্যবহার (Use of Compound Needle)

বর্তমানে দুই ধরনের কম্পাউন্ড নিডেল ব্যবহার হয়, যেমন-

টিউবার পাইপ নিডেল (Tubular Pipe Needle): এখানে টাংগ হুঁকের টিউবের মধ্যে থাকে।

ওপেন স্টেম পুশার নিডেল (Open Stem Pusher Type Needle): এখানে ফ্লাট হুকের প্রান্তের বাইরে টাংগ অবস্থান করে। সাধারণত ওয়ার্প নিটিং মেশিনে কম্পাউন্ড নিডেল ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ ৫.১ বিভিন্ন ধরণের নিডেল

২০২৫

ক্যাম (Cam): এটা নিটিং মেশিনের একটি অত্যাবশ্যকীয় অংশ। এর কাজ হলো লুপ তৈরির সময় নিডেলকে উপরে ও নিচে উঠা নামা করানো। দুইভাবে এ কাজ সম্পন্ন হয়ে থাকে।এক পদ্ধতিতে ক্যাম স্থির থাকে এবং নিডেল মুভ (Move) করে এবং অপর পদ্ধতিতে নিডেল স্থির থাকে এবং ক্যাম মুভ (Move) করে। বিভিন্ন আকৃতির ক্যাম দেখতে পাওয়া যায়। যেমন- পিরামিডাকৃতির, অর্ধবৃত্তাকৃতির ইত্যাদি।

ক্যাম-এর শ্রেণিবিভাগ (Classification of Cam)

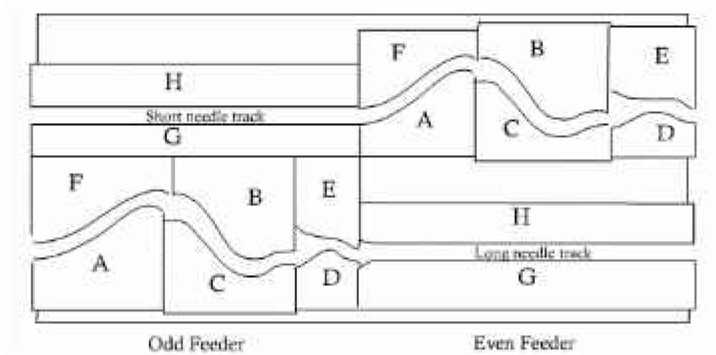
ক্যাম প্রধানত দুই প্রকার। যেমন-

ক) লিনিয়ার ক্যাম (Linear Cam) ও

খ) নন লিনিয়ার ক্যাম (Non-Linear Cam)

লিনিয়ার ক্যাম (Linear Cam)

এই লিনিয়ার ক্যাম (Linear Cam) দেখতে সাধারণত পিরামিড আকৃতির। এই ক্যামগুলো সাধারণত ইন্টারলক সার্কুলার নিটিং মেশিনে ব্যবহৃত হয়।



চিত্রঃ ৫.২ লিনিয়ার ক্যাম

নন লিনিয়াম ক্যাম (Non-Linear Cam)

নন লিনিয়ার ক্যাম (Non-Linear Cam) দেখতে সাধারণত গোলাকৃতি। এই ক্যামগুলো সাধারণত ফ্লাট নিটিং মেশিনে ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ ৫.৩ নন লিনিয়ার ক্যাম

লিনিয়ার ক্যাম এবং নন লিনিয়ার ক্যামের মধ্যে পার্থক্য (Differences Between Linear and Non-linear Cam)

লিনিয়ার ক্যাম		নন লিনিয়ার ক্যাম	
১	এর এঙ্গেলের জন্য গতি কম।	১	গোলাকৃতির জন্য গতি বেশি।
২	উৎপাদন কম।	২	এর উৎপাদন বেশি।
৩	হুক বেশি নষ্ট হয়। ফলে রিপ্লেসমেন্টে সময় বেশি লাগে।	৩	হুক কম নষ্ট হয়। ফলে সময় কম লাগে।
৪	এতে অধিক শক্তির দরকার হয়।	৪	এতে কম শক্তির দরকার হয়।
৫	এতে সুচের মুভমেন্ট নির্ণয় করা যায় না।	৫	এতে সুচের মুভমেন্ট নির্ণয় করা যায়।
৬	সুচের গতি কম।	৬	সুচের গতি বেশি।

সিংকারের কাজ (Activities of Sinker)

সিংকার নিটিং মেশিনের আর একটা অত্যবশ্যকীয় অংশ। এটা লুপ তৈরিতে সাহায্য করে। যখন একটি পূর্ণ লুপ নিডেলে স্টেমে (Belly) অবস্থান করে তখন সিংকার নিডেলকে চাপ দিয়ে রাখে, যাতে নড়াচাড়া করতে না পারে। তাছাড়া এটা নতুন গঠিত লুপকে ধরে রাখে এবং তৈরিকৃত কাপড়ে সাপোর্ট (Support) দিয়ে রাখে সিংকার নিডেলের লুপকে মুভ করতে সাহায্য করে।

কার্যপ্রণালির উপর ভিত্তি করে সিংকারগুলোকে নিম্নোক্ত তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যেমন

ক) লুপ গঠনকারী সিংকার (Loop Forming Sinker)
খ) হোল্ডিং ডাউন সিংকার (Holding Down Sinker)
গ) নকিং ওভার সিংকার (Knocking Over Sinker)

৫.৩ নিট ফেব্রিক তৈরির প্রস্তুতির ফ্লো-চার্ট (Flow Chart of Knitting)

নিটিং প্রক্রিয়ার ফ্লো-চার্ট (Flow chart of knitting process) নিম্নে দেওয়া হলঃ

স্যাম্পল কাপড় (Sample fabric)
↓
ডিজাইন অ্যানালাইসিস (Design analysis)
↓
মেশিন নির্বাচন (Machine selection)
↓
নির্দিষ্ট ডিজাইনের জন্য মেশিন সেটিং (Machine setting for specific design)
↓

২০২৫

ক্রিলিং (Creeling)
↓
নিডেল, ক্যাম, হুইল সেটিং (Needle, Cam, Wheel setting)
↓
ফিডারের মধ্যে ইয়ার্ন ফিডিং (Feeding the yarn in the feeder)
↓
নিটিং (Knitting)
↓
রোলিং /ফেব্রিক টেক আপ (Rolling/Fabric take up)
↓
ফেব্রিক আনলোড (Fabric unload)
↓
ইন্সপেকশন (Inspection)
↓
নাম্বারিং (Numbering)
↓
ডেলিভারী (Delivery)

নিট কাপড় তৈরি করার ধাপ সমূহ নিম্নে দেওয়া হলঃ

১. নিটিং প্রোগ্রাম	৮.বাল্ক নিটিং
২. মেশিন সিলেকশন	৯. রোল কাট
৩. রিসিভিং ইয়ার্ন	১০. রোল মারকিং
৪. ক্রিলিং	১১. ওজন করা
৪. ফিডিং	১২. ইন্সপেকসন করা
৬. সেটিং মেশিন	১৩. স্টোরে ফেব্রিক ডেলিভারি করা
৭. অনলাইন চেকিং	

নিটিং প্রোগ্রাম (Knitting Program): নিটিং প্রোগ্রাম বলতে বুঝায় ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী ফেব্রিক তৈরি করার জন্য তথ্য ভিত্তিক যে প্রোগ্রাম করা হয়। নিটিং প্রোগ্রামে নিম্নের তথ্য গুলো থাকে:

১. মেশিন নাম্বার	৫. স্টিচ লেন্থ
২. মেশিন ডায়া	৬. ফেব্রিক জিএসএম (GSM)
৩. ফিডারের নাম্বার	৭. ফেব্রিক টাইপ
৪. ইয়ার্ন কাউন্ট	৮. ডেলিভারি তারিখ

২০২৫



চিত্রঃ ৫.৪ নিটিং প্রোগ্রাম

মেশিন সিলেকশন (Machine Selection): নমুনা কাপড়ের ডিজাইন অনুসারে কাপড় তৈরি করার জন্য উপযোগী মেশিন শনাক্তকরণ প্রক্রিয়াকে মেশিন সিলেকশন বলে।



চিত্রঃ ৫.৫ মেশিন সিলেকশন

রিসিভিং ইয়ার্ন (Receving Yarn): নমুনা অনুযায়ী কাপড় তৈরি করার জন্য উপযোগী সুতা স্টোর থেকে চাহিদা পত্র দিয়ে সংগ্রহ করার প্রক্রিয়াকে রিসিভিং ইয়ার্ন বলে।



চিত্রঃ ৫.৬ ইয়ার্ন কালেকশন

ক্রিলিং (Creeling): স্টোর থেকে সুতা সংগ্রহ করার পর ডিজাইন অনুসারে ক্রিলে সুতা সাজানোকে ক্রিলিং বলে।

২০২৫



চিত্রঃ৫.৭ ক্রিলিং

ফিডিং (Feeding): মেশিনে কাপড় তৈরি করার জন্য যথাযথ নিয়ম অনুসারে মেশিনে সুতা প্রবেশ করানোকে ইয়ার্ন ফিডিং বলে।

মেশিন সেটিং (Machine Setting): ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী কাপড় তৈরি করার জন্য মেশিন শনাক্তকরণের পর ঐ মেশিনে কাপড়ের ডিজাইন অনুসারে নিডেল এবং ক্যাম সাজানো সহ উপযুক্ত জিএস এম (GSM) কাপড় তৈরির জন্য ভিডিকিউ (VDQ) পুলিকে সেট করার প্রক্রিয়াকে মেশিন সেটিং বলে।

অনলাইন চেকিং (Online Checking): মেশিনে কাপড় তৈরি করার সময় ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী কাপড়ের গুণগত মান ও অন্যান্য প্যারামিটার গুলো পরীক্ষা করার প্রক্রিয়াকে অনলাইন চেকিং বলে।

বাল্ক নিটিং (Bulk Knitting): ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী কাপড় তৈরি করার জন্য ব্যপক পরিমাণ কাপড় নিটিং করার জন্য যে ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয় তাকে বাল্ক নিটিং বলা হয়।

রোল কাটিং (Roll Cutting): মেশিনে নির্দিষ্ট পরিমাণ কাপড়ের রোল তৈরি হওয়ার পর যথাযথ ভাবে কাটার প্রক্রিয়াকে রোল কাটিং বলে।


চিত্রঃ ৫.৮ ফেব্রিক রোল

রোল মার্কিং (Roll Marking): কাপড়ের রোল কাটার পর উক্ত রোলকে শনাক্ত করার জন্য প্রোগ্রাম কার্ড অনুসারে রোলের মাথায় লাল বা হলুদ মার্কার দিয়ে যাবতীয় তথ্য লিখন পদ্ধতিকে রোল মার্কিং বলে।

রোল ওজন করা (Roll Weight): কাপড় তৈরি করার পর এবং রোল কাটিং এর পর রোলকে ওজন করা হয়।


চিত্রঃ ৫.৯ রোল কাটিং

ইন্সপেকশন (Inspection): কাপড় তৈরি করার পর কাপড়ে কোন ত্রুটি আছে কিনা তা চেক করার পদ্ধতিকে ইন্সপেকশন বলে। ৪ পয়েন্ট বা ১০ পয়েন্ট অনুসারে এই চেকিং করা হয়।



চিত্রঃ ৫.১০ ইন্সপেকশন মেশিন

স্টোরে ডেলিভারি করা (Delivery from Store): নিটিং কাপড় তৈরি করে ইন্সপেকসন ও মার্কিং শেষ করে ফেব্রিক স্টোরে বুঝিয়ে দেওয়াকে বুঝায়।



চিত্রঃ ৫.১১ ফেব্রিক স্টোর

৫.৪.১ ব্যাচ কার্ড পরিচিতি (Introduction to Batch Card)

ব্যাচ কার্ডে বিভিন্ন ইনফরমেশন থাকে। ব্যাচ কার্ডে বায়ারের নাম, অর্ডার নাম্বার, স্টাইল নাম্বার, ফেব্রিকের নাম, ইয়ার্ন কাউন্ট, ইয়ার্ন লট, মেশিন নাম্বার, মেশিন ডায়ামিটার, মেশিন গেজ, গ্রে জিএসএম, ফিনিশড জিএসএম, স্টিচ লেনথ, ইয়ার্ন টেনশন, ফেব্রিকের কালার, ফিনিশড ফেব্রিক উইডথ ইত্যাদি।



চিত্রঃ ৫.১২ ব্যাচ বা জব কার্ড

৫.৪.২ ফেব্রিকের চাহিদা অনুযায়ী ইয়ার্ন চিহ্নিতকরণ

স্টেপল / স্পান সুতাঃ (১০০% কটন) (Spun yarn)

প্রাকৃতিক টেক্সটাইল ফাইবার কটন থেকে স্পিনিং করে যেসব সুতা পাওয়া যায় এবং যে সুতায় ১০০% কটন বা তুলা থাকে তাকে স্পান সুতা বলে। স্পিনিং পদ্ধতি বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। যেমনঃ রিং, রোটর, এয়ার জেট ইত্যাদি। এটি সাধারণত কোন প্যাকেজে জড়ানো হয়।



চিত্রঃ ৫.১৩ কটন সুতার

ফিলামেন্ট সুতা (Filament Yarn)

কৃত্রিম বা সিনথেটিক ফাইবার (পলিস্টার, নাইলন) থেকে চলমান দৈর্ঘ্যের যেসব সুতা পাওয়া তাকে ফিলামেন্ট সুতা বলে। নিটিং মিলে ব্যবহৃত ফিলামেন্ট সুতা চিজ (Cheese) প্যাকেজে থাকে যা স্পান সুতার প্যাকেজের চেয়ে লম্বা ও চওড়া হয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৫.১৪ ফিলামেন্ট সুতার প্যাকেজ

বিভিন্ন সুতার তালিকা নিম্নে দেওয়া হলঃ

১. কটন
২. চিফ ভ্যালু অফ কটন (সিভিসি)
৩. পলিয়েস্টার কটন (পিসি)
৪. পলিয়েস্টার
৫. নাইলন
৬. মিলাঞ্জ
৭. ভিসকস
৮. মোডাল
৯. লাইয়োসেল
১০. লিনেন
১১. কটন মোডাল
১২. স্পানডেক্স
১৩. কটন ভিসকস
১৪. পলিয়েস্টার কটন ভিসকস (পিসিভি)
১৫. স্লাব ইয়ার্ন
১৬. ইনজেক্ট ইয়ার্ন
১৭. লুরেক্স ইয়ার্ন
১৮. নেপি ইয়ার্ন

সিভিসি সুতা (CVC Yarn): সিভিসি সুতা হল কটন এবং পলিয়েস্টার ফাইবারের মিশ্রিত সুতা। সাধারণত কটন ফাইবারের শতকরা পরিমাণ বেশি এবং পলিয়েস্টার ফাইবারের শতকরা পরিমাণ কম থাকে। যেমনঃ সিভিসি সুতায় কটনের পরিমাণ ৬০% এবং পলিয়েস্টারের পরিমাণ ৪০% থাকে।



চিত্রঃ ৫.১৫ সিবিসি সুতা

২০২৫

পিসি সুতা (PC Yarn): পিসি সুতা হল কটন এবং পলিয়েস্টার ফাইবারের মিশ্রিত সুতা। সাধারণত কটন ফাইবারের শতকরা পরিমাণ কম এবং পলিয়েস্টার ফাইবারের শতকরা পরিমাণ বেশি থাকে। যেমনঃ পিসি সুতায় কটনের পরিমাণ ৪০% এবং পলিয়েস্টারের পরিমাণ ৬০% থাকে।



চিত্রঃ ৫.১৬ পিসি সুতা

মিলাঞ্জ সুতা (Melange): মিলাঞ্জ সুতা হল সাদা কটন ফাইবারের সাথে রঙিন কটন বা ভিসকস ফাইবার মিশ্রিত করা হয়। যেমনঃ ৯৯% সাদা কটন ফাইবারের সাথে ১% রঙিন কটন বা ভিসকস ফাইবার থাকে।



চিত্রঃ ৫.১৭ মিলাঞ্জ সুতা

ভিসকস সুতা (Viscose Yarn): ভিসকস সুতা ভিসকস ফাইবার দিয়ে বানানো হয়। ভিসকস ফাইবার হল একটি রিজেনারেটেড (Regenerated) ফাইবার । এটি সেলুলোজকে পরিবর্তন করে বানানো হয়।



চিত্রঃ ৫.১৮ ভিসকস সুতা

মডাল সুতা (Modal Yarn): মডাল হল একধরনের সুতা যা রিজেনারেটেড ফাইবারের মাধ্যমে উৎপাদিত হয়। বীচ ট্রি (Beech tree) নামক গাছ থেকে এই ফাইবার পাওয়া যায়।



চিত্রঃ ৫.১৯ মডাল সুতা

লিনেন সুতা (Linen Yarn): লিনেন সুতা তৈরি হয় ফ্ল্যাক্স ফাইবার থেকে। এটি কটন ফাইবারের থেকে তিন গুণ বেশি শক্তিশালী।



চিত্রঃ ৫.২০ লিনেন সুতা

কটন মডাল সুতা (Cotton Modal Yarn): কটন ও মডাল ফাইবারের মিশণে কটন মডাল সুতা তৈরি হয়।



চিত্রঃ ৫.২১ কটন মডাল সুতা

স্প্যানডেক্স সুতা (Spundex Yarn): স্প্যানডেক্স একটি হালকা ওজনের, নরম মসৃণ সিন্থেটিক বা কৃত্রিম ফাইবার যার একটি অনন্য স্থিতিস্থাপকতা রয়েছে। এর স্থিতিস্থাপকতা থাকার কারণে এটি প্রসারিত পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।



চিত্রঃ ৫.২২ স্পানডেক্স সুতা

পলিয়েস্টার কটন ভিসকস সুতা (Polyester Cotton Viscose Yarn): পলিয়েস্টার, কটন এবং ভিসকস এই তিন ধরনের ফাইবার মিশণ করে পলিয়েস্টার কটন ভিসকস সুতা বানানো হয়।



চিত্রঃ ৫.২৩ পলিয়েস্টার কটন ভিসকস সুতা

লায়োসেল (Lyocel): এটি রেয়নের একটি ফর্ম। এটি কাঠের পাল্প থেকে ড্রাই জেট ওয়েট স্পিনিং এর মাধ্যমে তৈরি হয়।



চিত্রঃ ৫.২৪ লায়োসেল সুতা

স্লাব সুতা (Slub Yarn): যে সুতার মধ্যে ইচ্ছাকৃত ভাবে মোটা এবং চিকন অংশ তৈরি করা হয় তাকে স্লাব সুতা বলে।



চিত্রঃ ৫.২৫ স্লাব সুতা

ফেন্সি বা অভিনব ইয়ার্ন (Fency Yarn): ফেন্সি বা অভিনব সুতা সাধারণত ফাইবার বা অবিচ্ছিন্ন ফিলামেন্টগুলির অনিয়মিত চালনা দ্বারা উৎপাদিত হয় এবং পর্যায়ক্রমিক প্রভাবগুলির উপস্থিতি দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। ফেন্সি সুতাকে অভিনবত্ব বা নবেল্টি ইফেক্ট সুতাও বলা হয়। এটি অন্য ধরণের সুতার প্রতিনিধিত্ব করে যেখানে ইচ্ছাকৃত অনিয়ম, বিচ্ছিন্নতা এবং বর্ণের প্রকরণগুলি বর্ধিত করে সুন্দর এবং ফ্যাশনেবল ছাপ তৈরির প্রাথমিক অভিপ্রায় দিয়ে সুতা কাঠামোতে প্রবর্তিত হয়।



চিত্রঃ ৫.২৬ ফেন্সি ইয়ার্ন

সাইরো ইয়ার্ন (Siro Yarn): সাইরো ইয়ার্ন রিং স্পিনিং প্রসেসের মত কিন্তু এইখানে দুইটি রভিং (একটি করা এবং অন্যটি সাধারণ রভিং) ড্রাফটিং সিস্টেমে একই সাথে ফিড করা হয় এবং টুইস্টিং করা হয় ডাবল ইয়ার্ন এর মত। একই কাউন্টের দুইটি আলাদা সিঙ্গেল রবিং থেকে তৈরি ইয়ার্ন অপেক্ষা সাইরো ইয়ার্ন বেশি ইভেন হয়। দুইটি ফোল্ডেড ইয়ার্ন থেকে সাইরো ইয়ার্ন এর টেনাসিটি ৫% বেশি এবং সাইরো ইয়ার্ন এর এক্সটেনশন ১০-২০.% বেশি হয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৫.২৬ সাইরো ইয়ার্ন

ইনজেক্ট ইয়ার্ন (Inject Yarn) ইনজেক্ট ইয়ার্ন এক ধরনের ফেন্সি ইয়ার্ন যার মধ্যে দুইটি ভিন্ন ম্যাটেরিয়ালস থাকে, একটি স্লাব অংশ এবং অন্যটি বেস ইয়ার্ন। দুইট ম্যাটেরিয়ালসের বৈশিষ্ট ও কালার ভিন্ন হয়। ইনজেক্ট ইয়ার্ন তৈরির সময় বেস ইয়ার্ন এর মধ্যে স্লাব অংশ ইনজেক্ট করা হয়।



চিত্রঃ ৫.২৭ ইনজেক্ট ইয়ার্ন

ভর্টেক্স ইয়ার্ন (Vortex Yarn): ভর্টেক্স সুতা একটি অনন্য প্রযুক্তি দিয়ে তৈরি করা হয়। এই সুতার কাঠামো এর উপাদানগুলির তন্তুগুলির বৈশিষ্ট্য এর অনুকূল থাকে। ভর্টেক্স স্পিনিংয়-এর ক্ষেত্রে প্রতিটি ফাইবারের একটি প্রান্তটি সুতার কেন্দ্রে নোঙ্গর বা এঙ্কোরিং করা থাকে ফলে সুতার কেন্দ্রে সর্বদা টুইস্ট থাকে না। অর্থাৎ বাতাসের ঘূর্ণয়ন বা বলয় সৃষ্টির মাধ্যমে যে সুতা তৈরি হয় তাকে ভর্টেক্স সুতা বা ইয়ার্ন বলে।

২০২৫



চিত্রঃ ৫.২৮ ভর্টেক্স ইয়ার্ন

লুরেক্স ইয়ার্ন (Lurex Yarn): লুরেক্স সুতা চকচক করে। এই ধরণের সুতাকে বাংলায় জরি সুতা বলে। ফিলামেন্ট ফাইবার দিয়ে এই সুতা বানানো হয়।



চিত্রঃ ৫.২৯ লুরেক্স ইয়ার্ন

নেপি ইয়ার্ন (Neppy Yarn): এই ধরণের ইয়ার্নে নেপ্স থাকে। বিভিন্ন কালার কম্বিনেশন করে এ ধরণের সুতা বানানো হয়। এই ধরণের সুতা প্রাকৃতিক ফাইবার দিয়ে তৈরি করা হয়।



চিত্রঃ ৫.৩০ নেপি ইয়ার্ন

রিসাইকেল ইয়ার্ন (Recycle Yarn): বিভিন্ন টেক্সটাইল ম্যানুফ্যাকচারিং ইউনিটে বিপুল পরিমাণ ওয়েস্ট ফাইবার তৈরি হয় যেমন ব্লো রুম, কার্ডিং, কম্বিং, রোভিং, সেইসাথে পোশাকের কাটা অংশ। এই সব ওয়েস্ট থেকে ভালো ফাইবার সংগ্রহ করে, সুতা তৈরি করাকে রিসাইকেল ইর্য়ান বলে।

এই পরিবেশ বান্ধব সুতা টি-শার্ট, মোজা, গ্লাভস, তোয়ালে, হোম টেক্সটাইল, ডেনিম, সোয়েটার ইত্যাদি বুনন এবং বুননের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এর গ্রাহক হল মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র, মেক্সিকো, স্পেন, ইতালি, তুরস্ক এবং উন্নত বিশ্বের অনেক দেশ।



চিত্রঃ ৫.৩০ রিসাইকেল ইয়ার্ন

৫.৪.৩ স্টোর হতে ইয়ার্ন সংগ্রহ (Collect Yarn from Yarn Store)

প্রথমে ব্যাচ কার্ড অনুসারে সুতা স্টোরে শনাক্ত করতে হয়। এরপর কাউন্ট ও লট মিলিয়ে সুতা ট্রলিতে উঠানো হয়। এরপর সুতা সংগ্রহ করে মেশিনের কাছে নিয়ে যাওয়া হয়। মেশিনে সুতা ক্রিলিং করে মেশিনে ফিডিং করা হয়। সকল সেটিং ঠিক করে মেশিন চালানো হয় এবং কোন প্রকার ত্রুটি থাকলে তা শনাক্ত করা হয়।



চিত্রঃ ৫.৩১ ইয়ার্ন স্টোর



চিত্রঃ ৫.৩২ স্টোর হতে ইয়ার্ন সংগ্রহ

জবঃ ০১

জবের নামঃ ভি-বেড মেশিন বেসিক এলিমেন্টস সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করা
- এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করা

- মেশিনের বিভিন্ন সেন্সর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করা।
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- ইয়ার্নের টেনশন চেক করা।
- ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি
০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সম্মনিত রুপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়।	১ টি
০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারণত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারনত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি

০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	ফ্লাট বেড নিটিং মেশিন	ভি-বেড নিটিং মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২। মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করো।

৩। এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করো।

৪। মেশিনের বিভিন্ন সেন্সর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করো।

৫। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখো।

৬। ইয়ার্নের টেনশন চেক করো।

৭। ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করো।

৮। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করো।

৯। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করো।

১০। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলো

১১। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতাঃ সাবধানতার সাথে ভি-বেড নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করতে হবে।

জবঃ ০২

জবের নামঃ সারকুলার নিটিং মেশিন বেসিক এলিমেন্টস সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- সারকুলার নিটিংমেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করা
- এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করা
- মেশিনের বিভিন্ন সেনশর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করা।
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- ইয়ার্নের টেনশন চেক করা।
- ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি
০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সম্মিলিত রুপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়।	১ টি

০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারনত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজ্যাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারণত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি
০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রোয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	সারকুলার নিটিং মেশিন	সারকুলার নিটিং মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন কোন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করো
২। সারকুলার নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করো
৩। এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করো
৪। মেশিনের বিভিন্ন সেন্সর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করো
৫। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখো
৬। ইয়ার্নের টেনশন চেক করো
৭। ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করো
৮। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করো
৯। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করো
১০। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলো
১১। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো

২০২৫

কাজের সতর্কতাঃ

সাবধানতার সাথে সারকুলার নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করতে হবে।

জবঃ ০৩

জবের নামঃ ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা
- ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করা
- এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করা
- মেশিনের বিভিন্ন সেনশর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করা।
- ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখা।
- ইয়ার্নের টেনশন চেক করা।
- ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করা।
- প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা
- ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামঃ

ক্রমিক নং	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমান
১	অ্যাপ্রোন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ টি
২	মাস্ক	দুই/ তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি
৩	ক্যাপ	স্ট্যান্ডার্ড মাপের	১ টি
৪	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১ টি
৫	নিডল গার্ড	স্টিলের তৈরি	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন)

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিনের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	স্ক্রু -ড্রাইভার	এই টুলস দিয়ে স্ক্রু লাগানো অথবা খোলার কাজ করা হয়।	১ টি
০২	প্লায়ার রেঞ্জ	এটি প্লায়ার এবং রেঞ্জের সম্মনিত রুপ। এর একটি বিশেষ লক নাট থাকে, যার ফলে কোন নাট কিংবা বোল্ট খুব ভালভাবে গ্রিপ করা যায়।	১ টি
০৩	পাইপ রেঞ্জ	সাধারণত পাইপ কিংবা সিলিন্ডার সেইপ এর কোন বস্তু ধরার কাজে ব্যবহার করা হয়। এর এডজ্যাস্টেবল হেড ব্যবহার করে খুব সহজে কোন বস্তু ধরা যায়।	১ টি
০৪	স্প্যানার	এক ধরনের হ্যান্ড টুলস যা সাধারণত রেঞ্জ নামে বেশি পরিচিত।	১ টি
০৫	হ্যামার	এর বাংলা নাম হাতুড়ি। বল প্রয়োগের মাধ্যমে কোন বাঁকা অংশকে সোজা করার জন্য কিংবা পেরেক স্থাপনের জন্য এই হ্যামার ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৬	এল-কি	এল-কি হল এক প্রকার বিশেষ ধরনের হ্যান্ড টুলস যা নাট খুলতে ব্যবহার করা হয়।	১ টি
০৭	ওয়ার্প নিটিং মেশিন	ওয়ার্প নিটিং মেশিন	১ টি
০৮	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	ইয়ার্নের টেনশন চেক করার জন্য ব্যবহার হয়।	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ

ক্রম	প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও অন্যান্য উপকরণ	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ইয়ার্ন প্যাকেজ	ডিজাইন অনুযায়ী বিভিন্ন কালার ও কাউন্টের ইয়ার্ন প্যাকেজ	প্রয়োজন মত

কাজের ধারাঃ

১। পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করো
২। ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করো
৩। এলিমেন্টস এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করো
৪। মেশিনের বিভিন্ন সেন্সর, ইন্ডিকেটর পরীক্ষা করো
৫। ফেব্রিকের ডিজাইনের সাথে নিডেল এবং ক্যাম সেটিং মিলিয়ে দেখো

২০২৫

৬। ইয়ার্নের টেনশন চেক করো
৭। ইয়ার্নের টেনশন অ্যাডজাস্ট করো
৮। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা পরীক্ষা করো
৯। ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করো
১০। ওয়েস্ট ম্যাটারিয়ালগুলো সংগ্রহ কর ও উপযুক্ত স্থানে ফেলো
১১। মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো

কাজের সতর্কতাঃ সাবধানতার সাথে ওয়ার্প নিটিং মেশিনের বেসিক এলিমেন্টস শনাক্ত করতে হবে।



সেলফ-চেককুইজ (Self check quiz)
নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিয়ে তোমার উপলব্ধি যাচাই করো।

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১। ভর্টেক্স ইয়ার্ন কি?
২। রিসাইকেল ইয়ার্ন কাকে বলে?
৩। স্লাব ইয়ার্ন কি?
৪। স্টাপল সুতা কাকে বলে?
৫।ফিলামেন্ট সুতা কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নঃ

১। নিডেলের প্রকারভেদ লিখ।
২। সিংকারের প্রকারভেদ লিখ।
৩। নিটিং ক্যামের প্রকারভেদ লিখ।
৪। ব্যাচ কার্ডে কি কি ইনফরমেশন থাকে?
৫। নিটিং প্রোগ্রাম কি?

রচনামূলক প্রশ্নঃ

১। নিটিং ফেব্রিকের ফ্লো-চার্ট বর্ণনা করো।
২। সারকুলার নিটিং মেশিনের নিটিং এলিমেন্টস গুলো বর্ণনা করো।
৩। ফ্লাটবেড নিটিং মেশিনের নিটিং এলিমেন্টস গুলো বর্ণনা করো।
৪। ওয়ার্প নিটিং মেশিনের নিটিং এলিমেন্টস গুলো বর্ণনা করো।
৫। স্টোর হতে কিভাবে ইয়ার্ন সংগ্রহ করবে?

২০২৫ শিক্ষাবর্ষ

নিটিং-১

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি